Preis DM. -.70

Postversandort München

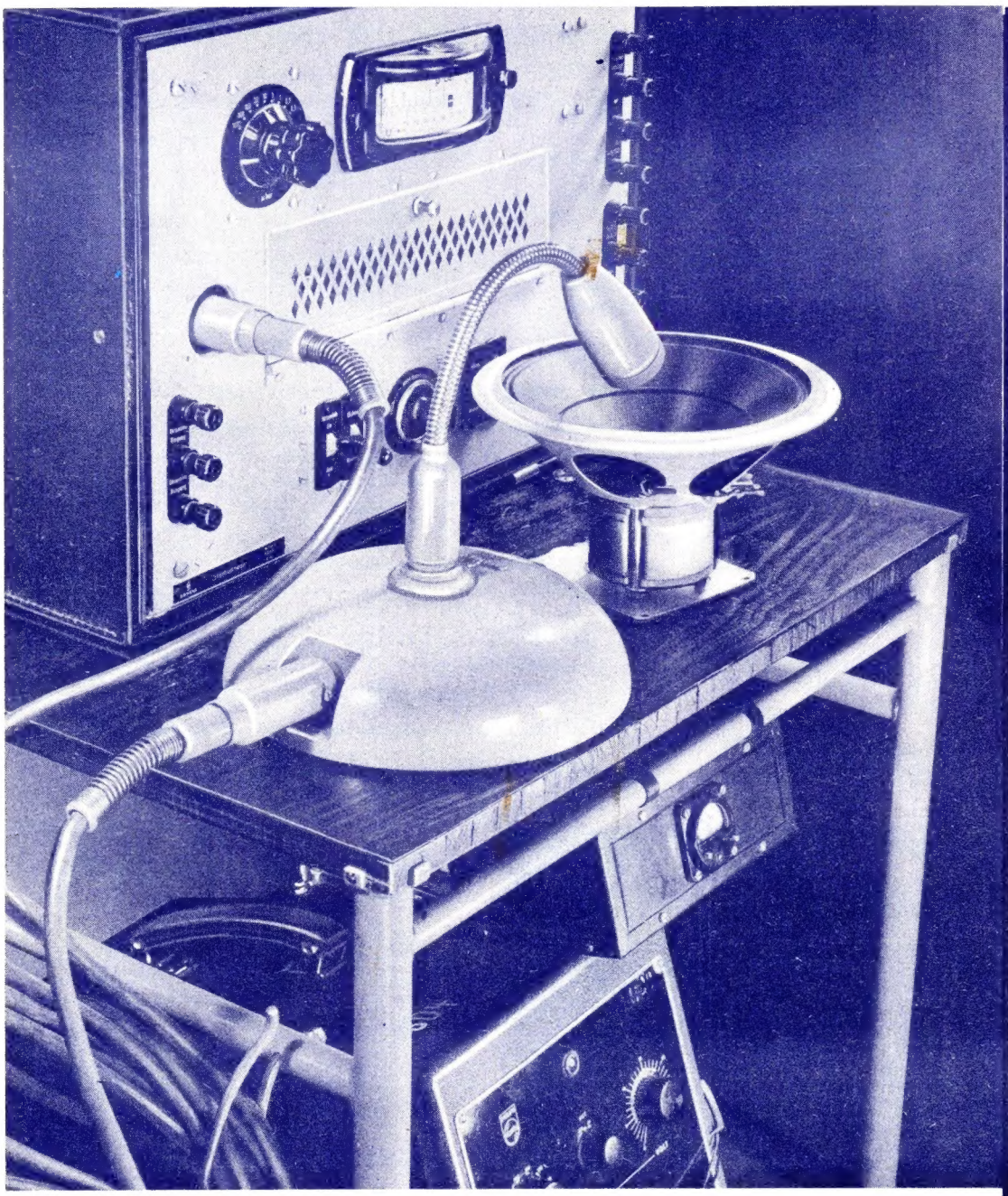
Funkschau

21. JAHRGANG

1. Okt.-Heft 1949 Nr. 13

ZEITSCHRIFT FÜR DEN FUNKTECHNIKER
MAGAZIN FÜR DEN PRAKTIKER

FUNKSCHAU-VERLAG OSCAR ANGERER
MÜNCHEN STUTTGART BERLIN



Zu den wichtigen Untersuchungen eines fortschrittlichen Industrielabors gehört die sorgfältige Überprüfung des in Rundfunkgeräten einzubauenden Lautsprechertyps. Das Titelbild zeigt uns Schalldruckmessungen an einem Lautsprecher-Chassis, das serienmäßig verwendet wird. (Foto: Philips Valvo Werke/Kleinhempel)

Aus dem Inhalt

Über den Export von Rundfunkgeräten

50. Wiener Messe

Bericht aus Mittenwald:
Elektroakustische Neuerungen

Funktechnik und Medizin:
Neuer Elektrokardiograf

Was jeden interessiert

FUNKSCHAU-Messebericht:
FUNKTECHNIK AUF DER MÜNCHENER ELEKTROMESSE

Aus der Industrie
Rumifon-Koffergerät

Reparaturpraxis:
Ersatz von Abstimmanzeigeröhren durch EM 4

Kurzwellentechnik:
Einzelteile für den KW-Amateur

Was sich UKW-Amateure wünschen

Fernsehtechnik:
Fernsehsendung

FUNKSCHAU-Auslandsbericht:
Rückkopplungs-Superselektion

Funktechnische Fachliteratur

FUNKSCHAU-Bauanleitung:
Kurzwellenempfänger 3,0 ... 25 MHz

Die interessante Schaltung:
Dreikanal-Verstärker

Für den Konstrukteur:
Netzteile mit Selen-Gleichrichtern in Brücken- (Graetz-) Schaltung

Wir führen vor:
Großsuper „Diplomat I"

Neue Firmen

Meßtechnik:
Resonanzwiderstandsmesser

Röhren für die Industrie:
Neue Thyratronröhren

Neuester **RIM-Schlager!**

Heimtongerät (HF-Magnetophon) für Allstrom (auch zum Plattenspielen) zum Selbstbau. Antrieb normaler Schallplattenmotor, Spieldauer 3/4 Std. Bauteile für kpl. Triebwerk einschl. Köpfe ca. DM. 470.-
Bauteile für Verstärker . . . ca. DM. 157.-
RIM-Baumappe m. ausf. Unterlag. DM. 6.50

Weitere Bausätze:

Taschen-Kleinstempfänger „Piccolo" f. Kopfhörer kompl. m. Röhr. nur DM. 25.-

Batterie-Koffersuper „Perkeo" kompl. m. Röhr., Batt., Geh. u. Lautspr. n. ca. DM. 177.-
Bastelkatalog wird kostenlos zugesandt.

RIM **RADIO-RIM** G. M. B. H. MÜNCHEN 15 BAYERSTRASSE 25 a

LABOR W **MIKROFONE**

HAND-MIKROFON

TYP DM 4

Ein rückkopplungsfreies Tauchspulenmikrofon

das auch unter akustisch besonders ungünstigen Verhältnissen eine einwandfreie Sprachübertragung ermöglicht. Als Kompensationsmikrofon ist es für Schallwellen, die aus mehr als 50 cm Entfernung auftreffen, praktisch unempfindlich. Die akustische Rückkopplung läßt sich daher selbst dann mit Sicherheit vermeiden, wenn sich Mikrofon und Lautsprecher in unmittelbarer Nähe befinden, wie z. B. bei Lautsprecherwagen, Rufanlagen im Freien, Übertragung aus geräuscherfüllten Räumen usw. - Nähere Information auf Anfrage.

Preis: DM. 115.-

LABORATORIUM WENNEBOSTEL · DR.-ING. SENNHEISER
POST BISSENDORF (HANNOVER)

Sonderangebot

0,5 µF 500/1500 V	Stck. DM. -.50	10 Stck. DM.	4.20
4 µF 450/500 V	Stck. DM. 2.25	10 Stck. DM.	19.50
8 µF 450/500 V	Stck. DM. 3.42	10 Stck. DM.	31.—
Röhrensockel für A-Röhren .	Stck. DM. -.50	10 Stck. DM.	3.50
Drehko 500 cm Luft	Stck. DM. 2.95	10 Stck. DM.	26.50
Lautsprecher-Chassis perm. 3 Watt ohne Trafo	Stck. DM. 9.25		
Ausgangstrafo dazu	Stck. DM. 4.95		
Wehrmachtsröhre P 4000 . .	Stck. DM. 4.50	10 Stck. DM.	40.—
Netztrafo f. AZ1 4/6, 3/12,6 V	Stck. DM. 16.80	10 Stck. DM.	135.—
Ausgangstrafo für 2 x EL 12 .	Stck. DM. 18.80		
Ausgangstrafo für EL 12 .	Stck. DM. 18.20		
Ausgangstrafo für DDD 25 und KDD 1	Stck. DM. 9.50		

Versand erfolgt per Nachnahme

RADIO SÜLZ & CO.
DÜSSELDORF, FLINGERSTRASSE 34

GERMANIUM-Kristall-Detektoren DRPa.
Spezialerzeugnis aus höchstwertigen Materialien
Keine Keramik. Fachmännisch gebaut u. erprobt
Länge 13 mm, ∅ 4 mm, Symm. Steck- und Schraubanschlüsse

Type ME (für m-Wellen) . . . . . DM. 5.80
Type D (für dm-Wellen) . . . . . DM. 6.90
Type Z (für cm-Wellen) . . . . . DM. 8.50

Ingenieur-Büro und Entwicklungslabor
PROTON, Planegg bei Mü, Karlstraße 12

RÖHREN für DM. 1.50

12J5, 12SC7, 6C5, 6J5, 6H6, 6F8, 6SL7, 6SN7, 36, 3A4. **DM. 3.-:** 1619, 1626, 6K7, 6SH7, 6F7, AZ1, 1064. **DM. 4.-:** AB1, AB2, 5U4, 5Z3. **DM. 5.-:** 12SG7, 12SK7, 12SJ7, 12SQ7, DC11, EB4. **DM. 6.-:** 6V6, 6F6.

Potentiometer mit Schalter: 0,5 MOhm, 1 MOhm . . . DM. 1.50
Potentiometer ohne Schalter: 20 KOhm, 1 MOhm . . . DM. 0.65
Selengleichrichter 60 mA, 220 V, sol. Normalausführung DM. 3.50
Netzstecker mit Messingstiften . . . . . DM. 0.07
Abschirmkabel für Nf-Leitungen . . . . pro Meter DM. 0.24

BATZ & HENINGER (14b) **KEMPTEN-HEGGE**

Für gute Anlagen:

Schröder

Antennen-Material

Blitzschutz-Automaten
Antennen-Isolatoren
Dachrinnen-Isolatoren
Dachrinnen-Blitzschutz
Abspann-Isolatoren
Zimmer-Isolatoren
Dach-Stabantennen
Dachrinnen-Stabantennen
Fenster-Stabantennen
Auto-Antennen

JOSEPH SCHRÖDER Fabrik für Radioteile
HOMMERICH Bez. Köln, Ruf Dürscheid 228

Teilzahlungs-verträge
Reparaturkarten
„DRUVELA"
DRWZ
GELSENKIRCHEN

Lautsprecher und **Transformatoren**
repariert in 3 Tagen gut und billig

RADIO ZIMMER K. G.
SENDEN/Jller

Mehr Erfolg durch Wissen und Leistung!

Werden Sie Radiofachmann durch **Fernunterricht** nach altbewährter Methode!

Getrennte Lehrgänge für Anfänger und Fortgeschrittene · 2 Lehrbriefe für technisches Rechnen und Mathematik · 2 Sonderlehrbriefe über **UKW - FM**

Neu! Lehrgänge für Optiker und Filmvorführer. Bitte Prospekt B anfordern!

Wir bieten Ihnen:

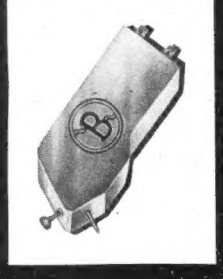
- Anpassung an die modernste Entwicklung
- Individuelle Behandlung durch den Verfasser weitverbreiteter Fachbücher (u. a. der „Schule des Funktechnikers")
- Seit vielen Jahren bewährte Lehrmethode durch einen **wirklichen** Spezialisten

Prospekte kostenlos - Beginn jederzeit

Unterrichtsunternehmen für Radiotechnik und verwandte Gebiete

Ing. Heinz Richter, Güntering, Post Hechendorf/Pilsensee/Oberbayern

Kristall-Tonkapsel für Tonabnehmer



Neue Vorzüge:
Bruchsicheres Kristallsystem
Nadelauflagedruck max. 30 g
Idealer Frequenzverlauf
Ohne Eigenresonanz von 40 bis 7000 Hz.

Unerreicht in Qualität und Preis

8.00 DM br. Tonkapsel Typ TK
12.00 DM br. Kapsel m. Saphirstift Typ TS
(für 2000 Plattenseiten)

Paßt in jeden norm. Tonarm

Fabrik piezoelektrischer Geräte
P. Beerwald & Co. Bad Homburg v. d. H., Höhestr. 10

FTM-Spezial-Rechenkreise
für Hochfrequenz und Elektrotechnik
zur Berechnung von
Strom, Spannung, Widerstand, Leistung, Kapazität, Induktivität, Resonanzfrequenz, Scheinwiderständen, Wellenlängen, Frequenzen, Schwingungskreisen mit u. ohne Eisenkern usw.
Vollständiger Satz, 5 versch. Modelle, mit Gebrauchsanweisung 9.50 DM. per Nachnahme frei Haus! Prospekt „R" gegen Freiumschlag!

FTM-Radio-Schaltungsheft
28 Seiten DIN A 4, bei Voreinsendung 2.70 DM. per Nachnahme 3.- DM. frei Haus!

FTM-Störschutztechnik
Gegen Voreinsend. von -.30 DM. u. Freiumschlag

FTM-Röhrendatenkartei
Sonderprospekt „P2" geg. Freiumschl. anfordern

FEVZ (21a) **LAGE/LIPPE**

21. JAHRGANG

Funkschau

1. Oktober-Heft 1949 Nr. 13

Über den Export von Rundfunkgeräten

Von Dr. Karl Weinrebe

Deutschland muß exportieren, wenn es seine Bevölkerung ernähren will, ohne gleichzeitig in eine uferlose Auslandsverschuldung zu versinken. Einige Zahlen mögen dies verdeutlichen. Im Bereich der jetzigen Bizone wohnten im Jahre 1939 34 150 000 Personen, d. h. auf 1 qkm 167,1 Personen, anfangs 1949 etwa 40 200 000 Personen, d. h. auf 1 qkm 205 Personen. Auf landwirtschaftlich genutzte Fläche umgerechnet, ergibt dies, daß dieselbe Fläche, die früher 100 Menschen nicht voll ernähren konnte, heute 150 bis 160 Menschen satt machen müßte. Nun ist es aber bekannt, daß neben der Zunahme der Bevölkerung durch den Zustrom aus den deutschen Ostgebieten noch ein erheblicher Leistungsabfall der deutschen Landwirtschaft gegenüber der Vorkriegszeit eingetreten ist. Die Ursachen hierfür sind: Verringerte Düngemittelzufuhr, mangelnder Ersatz der Maschinen, Rückgang der menschlichen Arbeitskraft und Fehlen hochgezüchteten Saatgutes usw. Diese Tatsachen muß man mit aller Deutlichkeit herausstellen, wenn man die Frage des Exportes der deutschen Rundfunkindustrie beleuchten will. Es soll also nicht einem bestimmten Industriezweig zusätzlicher Gewinn durch Auslandsabsatz verschafft werden, sondern es kommt darauf an, durch bezahlte Einfuhr ausländischer Agrarprodukte die Existenz des deutschen Volkes und seiner Leistungskraft zu sichern.

Der Gedanke von der Notwendigkeit internationaler Zusammenarbeit gewinnt in aller Welt an Raum. Hierbei wird mit Recht immer wieder davon gesprochen, daß jedes Volk mit seiner Produktionskraft auf dem Sektor beitragen müsse, der ihm nach den jeweiligen Bedingungen seines Bodens, seiner Produktionsmittel und der Eigenart seiner Bevölkerung am besten liege.

Technisch gesehen, ist die deutsche Rundfunkindustrie nach einer Zeit größter Anlaufschwierigkeiten wieder in der Lage Weltmarktqualität zu liefern. Die Sauberkeit und Zuverlässigkeit der Ausführung ist bei einer ganzen Anzahl bekannter Firmen, aber auch bei jüngeren Unternehmen, schon wieder so weit fortgeschritten, daß ein Vergleich mit den Erzeugnissen anderer Länder nicht gescheut zu werden braucht. Wir denken dabei an Großsuper, z. B. der Firmen Blaupunkt, Grundig, Saba, Telefunken, die wir zu prüfen Gelegenheit hatten. Daneben sind aber auch Verstärker entwickelt worden, die — z. T. tropenfest — für den Export in Frage kommen. Von den Firmen Lorenz, Siemens, TKD. sahen wir bereits derartige Ausführungen.

Auf keinen Fall exportfähig sind Geräte geringer Empfindlichkeit und solche Konstruktionen, die den Stempel der Ersatzlösung und des Notbehelfes tragen. Sowohl das Äußere wie der innere Aufbau müssen erstklassig und dabei doch modern gestaltet sein. Es kommen also für den Export nach den bisherigen Marktbeobachtungen nur Hochleistungssuper in besten Edelholzgehäusen und erstklassige Verstärker zu niedrig kalkulierten Preisen in Betracht, die möglichst tropenfest sein sollen.

Freilich läßt sich eine Norm nicht aufstellen, denn in vielen außereuropäischen Ländern, und auch z. T. auf dem Balkan, hat sich der amerikanische Geschmack durchgesetzt, der auch für relativ hochwertige Rundfunkgeräte und andere technische Haushaltgeräte der Elektroindustrie stromlinienförmige Gehäuse in kräftigen Farben bevorzugt. Um hier die richtigen Angebote machen zu können, fehlen den deutschen Firmen vielfach noch die verlorengegangenen Beziehungen zu ausländischen Geschäftsfreunden, die erst jetzt langsam wieder aufgebaut werden können. Hierbei sind die mangelnde Freizügigkeit des deutschen Kaufmanns und die inzwischen gewonnenen Vorsprünge der ausländischen Konkurrenz und die Eigenindustrie, die mittlerweile in früheren Abnehmerländern entstand, oft unüberwindlich erscheinende Hindernisse. — Aber all diese unerfreulichen Hemmnisse dürfen die deutsche Industrie nicht abhalten, immer und immer wieder den Anschluß an die Weltmärkte zu suchen, denn die verringerten Absatzmöglichkeiten im eigenen Lande sind infolge des gesunkenen Durchschnittseinkommens keinesfalls ausreichend, um die Rentabilität und den technischen Fortschritt in der deutschen Rundfunkwirtschaft zu gewährleisten.

Dazu kommt, daß die Beunruhigungen des Inlandsmarktes durch die vielfachen Gerüchte zu einer jetzt überwundenen ernsten Absatzkrise führten, die auch mit Umtauschaktion, Sonderrabatten und Preissenkungen nicht ganz abgefangen werden konnte. Leider ist auch das Programm vieler Sender keinesfalls dazu angetan, neue Hörer zu gewinnen. Die Gemeinschaftswerbung der Rundfunkwirtschaft in einer Großen Deutschen Rundfunkausstellung war bisher noch nicht möglich; sie kann erst im Jahre 1950 wieder aufgenommen werden.

Schließlich muß aber noch auf einen Umstand hingewiesen werden, der bei den Exportwilligen leider allzu gut bekannt ist. Die formalen Schwierigkeiten, um die Exportgenehmigung zu erhalten, sind schier unüberwindlich. Es sind Fälle bekannt, wo Exportware wochenlang, ja monatelang, nicht ausgeführt werden kann, weil irgendwelche Devisen- oder sonstige Vorschriften nicht erfüllt sind, oder besser gesagt, erfüllt werden konnten.

Nach Änderung der Ziffer 10 der JEIA-Anweisung Nr. 1, erste Neufassung, ist die Ausfuhr nach bestimmten Ländern wiederum der Genehmigung der JEIA-Zentrale Frankfurt a. M. unterworfen. Hiervor sind insgesamt 43 Länder betroffen, und zwar: Europa: Albanien, Bulgarien, Finnland, Jugoslawien, Polen, Rumänien, Spanien, Tschechoslowakei, Ungarn, UdSSR. Amerika: Argentinien, Bolivien, Brasilien, Chile, Ecuador, El Salvador, Guatemala, Haiti, Honduras, Columbia, Costa Rica, Cuba, Mexico, Nicaragua, Paraguay, Panama, Peru, San Domingo, Uruguay, Venezuela. Asien: Afghanistan, China, Indonesien, Iran, Japan, Libanon, Palästina, Siam, Syrien. Afrika: Ägypten, Abessinien, Liberia, spanische Besitzungen in Nordafrika.

Auch bei anderen Ländern bestehen vielfältige Schwierigkeiten, so ist z. B. im Warenverkehr mit Portugal die deutsche Sprache nicht zugelassen, im Verkehr mit Indien werden neuerdings Einfuhren aus Ländern des Dollarblocks und aus der Bizone schärferen Einschränkungen unterworfen und für elektrische Haushaltartikel werden keine Importlizenzen mehr erteilt.

Alles in allem zeigt dieser kurze Überblick die schweren Bedingungen, unter denen die deutsche Rundfunkindustrie einen bescheidenen Export aufzubauen hat. Wenn man trotzdem mit unverkennbarer Zähigkeit an die Arbeit geht, so in der Hoffnung, daß ein allmählicher Abbau der Handelshemmnisse in aller Welt zu einer Besserung der Weltwirtschaftslage und zur Herbeiführung eines Wohlstandes führen wird, den Rüstungsprogramme nicht gefährden dürfen. Nach der Statistik des Weltrundfunkvereins sind noch Millionen von Menschen in aller Welt für den Rundfunk zu gewinnen. Der Rundfunk ist aber der beste Mittler zwischen den Völkern und damit ein Wegbereiter der Verständigung. Die Förderung des Rundfunks und des Rundfunkgeräte-Exportes sollte daher allen Verantwortlichen innere Verpflichtung sein.

50. Wiener Messe

Auf der 50. Wiener Messe, die vom 11. bis 18. September im Wiener Messepalast und im Rotundengelände unter Beteiligung zahlreicher europäischer Länder, wie Holland, Italien, Bulgarien usw. veranstaltet worden ist, hatte die österreichische Radioindustrie Gelegenheit ihre neuen Geräte vorzustellen. Die allgemeine Entwicklungslinie unterscheidet sich kaum von den Konstruktionsprinzipien der meisten europäischen Länder.

Die österreichische Radioindustrie ist bestrebt hochempfindliche und trennscharfe Empfänger herauszubringen, die sich den erschwerten Empfangsbedingungen des Landes und den Exporterfordernissen gewachsen zeigen. Die allgemeinen Fortschritte bestehen in Verfeinerungen der Fernempfangseigenschaften, Vereinfachung der KW-Abstimmung und Verbesserung der Klangqualität. Während der Mittelklassensuperhet in der Regel heute über drei KW-Bereiche verfügt, findet man mitunter auch bei kleineren Superhets schon zwei gespreizte KW-Bänder. Die Superhets sind vielfach mit Rimlockröhren bestückt. In der Wechselstromserie ist z. B. der Röhrensatz ECH 42, EAF 42, EAF 42, EL 41 und AZ 41 gebräuchlich. In der Allstromklasse sind neben den entsprechenden Rimlocktypen (z. B. UCH 42, UAF 42 usw.) auch U 21-Bestückungen üblich. Im Gegensatz zum deutschen Empfängermarkt hat sich in der Großsuperklasse wohl mit Rücksicht auf den Export die Bereichumschaltung mittels Drucktasten noch halten können. Gewisse Verfeinerungen, wie z. B. Tonabnehmer-Anschaltung in der einen Endstellung des Abstimmkondensators oder eingebaute Behelfsantenne bieten für den Käufer einen gewissen Anreiz oder tragen zur Verbilligung des Gerätetyps bei. Im Gegensatz zur Entwicklung vor 1939 hat sich jetzt in der Nachkriegszeit auf dem österreichischen Markt auch der billige Kleinempfänger durchsetzen können. So werden z. B. Kleinsuperhets ohne Zf-Verstärker in Allstromausführung oder als Wechselstrommodell mit dem gleichen Röhrensatz (z. B. UCH 21, UCH 21, VY 2) herausgebracht. Interessant ist, daß man selbst bei billigen Geräten großen Wert auf elegante Gehäuse legt. In der Mittelklasse überwiegt die abgerundete, vielfach geschwungene Gehäuseform. Die Klangeigenschaften der anspruchsvolleren Geräteklasse konnten durch Lautsprecher mit Vorzugslagemagneten vervollkommnet werden, deren stärkeres Magnetfeld auch eine bessere Leistung zuläßt. Die österreichische Radioindustrie konnte in diesem Herbst zum 25. Male auf der Wiener Messe vertreten sein. Anläßlich dieses Jubiläums hatten einige Firmen der sprunghaften Entwicklung der Radiotechnik gedacht. So zeigte die durch Senderbau bekannte Firma Czeija, Nißl & Co. u. a. ein Miniaturmodell des ersten österreichischen Rundfunksenders aus dem Jahre 1923 und als Gegenstück hierzu einen neuzeitlichen Rundfunksender geringerer Leistung.

Funktechnik u. Medizin: Neuer Elektrokardiograf

Der Ephyge-Elektrokardiograf stellt eine Neuentwicklung auf dem Gebiet der elektromedizinischen Geräte dar: mit nur einer Braunschen Röhre wird die Herzkurve sichtbar auf dem Bildschirm dargestellt und nach Betätigung einer Spiegelklappe die Fixierung auf einem Papierfilm ermöglicht. Das Gerät ist für Wechselstrom-Vollnetzbetrieb eingerichtet und besitzt relativ kleine Ausmaße (35×29×25 cm), so daß es bequem transportierbar ist.

Der Aufbau ist durch folgende Eigenschaften gekennzeichnet: der Verstärker arbeitet mit sechs Röhren und verwendet eine Differentialschaltung mit Phasenumkehrröhre (3), um äußere Störspannungen am Verstärkereingang zu kompensieren (Bild 1). Da die Störspannungen am Eingang gleichphasig auftreten, können sie mit Hilfe der Potentiometer 1 und 2 für das Gitter der Röhre 4 kompensiert werden (Tönnies). Abschirmmaßnahmen am Patienten sind praktisch nicht mehr erforderlich. Die Endstufe ist als Gegentaktverstärker mit Katodenkopplung ausgebildet und liefert an die Ablenkelektroden der Braunschen Röhre gleich große Spannungen. Durch diese symmetrische Speisung wird eine frequenzgetreue Darstellung der Schwingungsvorgänge über den ganzen Aussteuerungsbereich der Röhre erreicht.

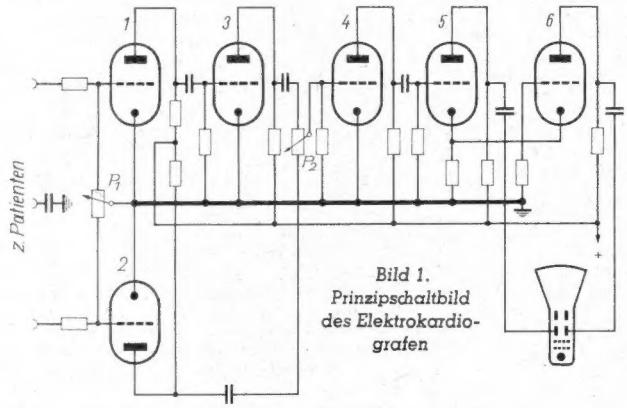


Bild 1. Prinzipschaltbild des Elektrokardiografen

Die Braunsche Röhre ist senkrecht angeordnet und ermöglicht eine bequeme Betrachtung des Schirmes. Die Kippfrequenz wird mit der Hand eingestellt. Bei rhythmischer bzw. nicht ausgesprochen arhythmischer Herztätigkeit läßt sich auf dem Bildschirm ein stehendes Bild der Herzkurve erzeugen. Schwerere Herzschäden sind dabei ohne Schwierigkeit zu erkennen. Der Einfluß von Medikamenten (Injektionen) läßt sich unmittelbar am Kurvenbild ablesen. Die Beobachtung der Herztätigkeit kann beliebig lange ausgedehnt werden. Soll die Kurve aufgeschrieben werden, dann wird die Spiegelklappe nach unten gelegt. Gleichzeitig schaltet sich die Kippfrequenz ab und die Helligkeit wird auf den für das Schreiben günstigsten Wert eingestellt. Die Filmkassetten können bei Tageslicht ausgewechselt werden. Die drei Ableitungen, d. h. die Reihenfolge der Elektroden am Patienten bezogen auf den Verstärkereingang werden mit einem Schalter eingestellt, der auch die Eichspannung von 1 mV einzustellen erlaubt. Als Elektroden dienen versilberte Neusilberbleche. Der Netzteil für den Oszillografen und für den Verstärker arbeitet mit Trockengleichrichter, die Verstärkerspannung ist stabilisiert. Für den Filmantrieb ist ein kollektorloser Wechselstrommotor vorgesehen. Das Gerät wurde auf Veranlassung von Dr. med. habil. Desaga, Physiologisches Institut der Universität Heidelberg entwickelt, und wird von der Firma A. Cl. Hofmann & Pöppel, Straubing, Bahnhofstr. 8 hergestellt.

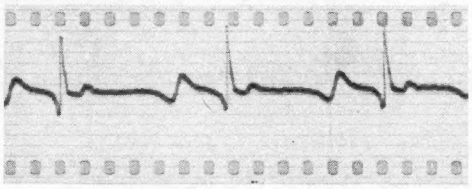


Bild 2. Beispiel einer Herzkurve

Dipl. Ing. A. Cl. Hofmann

Bericht aus Mittenwald: Elektroakustische Neuerungen

Daß Elektroakustik und Musikinstrumentenbau immer mehr eine glückliche Ehe eingehen, erkannte man deutlich auf der Musikinstrumentenmesse, die vom 28. August bis 5. September in der Geigenbaustadt Mittenwald abgehalten wurde. Wie eng beide Wissensgebiete zusammenarbeiten, bewies u. a. der fachwissenschaftliche Vortrag von Dr. Lottermoser über „Die Elektroakustik im Klavier- und Orgelbau". Unter den ausgestellten Instrumenten und Geräten fielen auch dem Techniker interessante Neuheiten auf.

Der Mavo-Vertrieb, Warngau, brachte den ersten serienmäßig angefertigten Gitarreverstärker auf den deutschen Markt, der vom Ingedahl Apparatebau in Bad Tölz entwickelt worden ist. Bestechend sind an dem neuen Verstärker die geschmackvolle Aufmachung und das kleine Format. Es ist zu begrüßen, daß sich der Hersteller von der Vorstellung frei gemacht hat, ein Gitarreverstärker müsse möglichst dumpf klingen. Der neue Verstärker klingt im Gegenteil hart und wirklich wie eine Gitarre. Dadurch wird der Ton tragend, und in Verbindung mit einem Speziallautsprecher ergibt sich bei einer maximalen Sprechleistung von etwa 6 Watt auch für größere Klangkörper eine völlig ausreichende Lautstärke. Automatisch lösen sich dadurch aber auch eine Reihe anderer Probleme, zum Beispiel das Anklirren bei Akkordanschlag. Der neue Verstärker ist klirrfest, auch im Akkordspiel. Das wurde durch eine frequenzabhängige Gegenkopplung in der Vorstufe erreicht, die die Tiefen dämpft. Verblüffend ist die Röhrenbestückung. In der Endstufe arbeiten zwei Röhren UL 2 in Parallelschaltung. Als Vorstufe dient eine Pentode UF 6. Die noch fehlende Empfindlichkeit wird durch einen Eingangsübertrager erzielt, der gleichzeitig das Gerät VDE-mäßig berührungssicher macht. Der Verstärker ist ein Allstromgerät für 110—220 Volt.

Einen alten Bekannten im neuen Gewand zeigte die Fa. Reitzig, Berlin-Mariendorf, nämlich den neuen Hilos-Tonabnehmer für Elektrogitarren. Das neue Modell ist noch flacher als das alte. Bei einer Höhe von 7 mm paßt es auch für Gitarren mit sehr niedriger Saitenlage. Der neue „Hilos" muß nicht mehr auf die Gitarrendecke aufgeschraubt werden, wo er wie ein Dämpfer wirken würde, sondern er kann durch einen verstellbaren Bügel seitlich am Ende des Griffbrettes angeschraubt werden. Seine Empfindlichkeit ist gegenüber dem Vormodell gesteigert. Bei der Fa. Reitzig sind Tonabnehmer für Zither und Harmonika in Entwicklung. Ein Handmuster wurde auf der Messe gezeigt. Die Firma Schulze, Ellhofen/Allgäu, zeigte zwei neuartige „Brettinstrumente". Bei der elektrischen Wiedergabe von Saiteninstrumenten spielt bekanntlich der Resonanzkörper überhaupt keine Rolle mehr. Deshalb ist es ohne weiteres möglich, an dessen Stelle ein massives Brett zu verwenden. Diese Tatsache wurde hier ausgenutzt und gleichzeitig zwei auch in musikalischer Beziehung neuartige Instrumente geschaffen. Die Elvi-Gitarre hat die Griffweise einer Violine oder Mandoline und erlaubt auch mäßigen Spielern sofort ein verblüffend geläufiges Melodiespiel, wie es mit einer Gitarre nur schwer erzielbar ist. Bei der „Polykord"-Hawaigitarre ist der sogenannte Gleitstahl an einer Schiene angehängt und mit drei Tasten versehen. Dadurch ist es möglich, ohne Verschieben der Mechanik sechs verschiedene Akkorde zu spielen. Für den Techniker interessant ist die Tatsache, daß diese Instrumente ohne jede zusätzliche Verstärkung an den Tonabnehmeranschluß normaler Rundfunkgeräte angeschlossen werden können.

Der Vibraton-Tonabnehmer der Fa. Dell & Stoffel, Mannheim, ist ein offenbar magnetischer Körperschallabtaster, der an jedem beliebigen Streich- und Zupfinstrument anzubringen ist. Technische Einzelheiten waren über diesen Tonabnehmer, der in geschmackvollem Preßstoffgehäuse geliefert wird, leider nicht zu erfahren.

Ing. Fritz Kühne

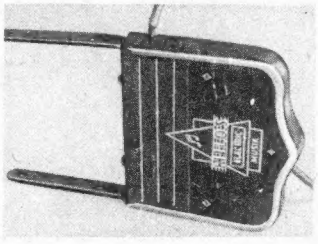


Bild 1. „Hilos"-Tonabnehmer für elektrische Gitarren

Was jeden interessiert

Vorläufiges Gesamt-Ergebnis des UKW-Wettbewerbs

Bei dem von den Rundfunkgesellschaften der drei Westzonen gemeinsam veranstalteten UKW-Wettbewerb sind insgesamt vierundzwanzig Empfangsgeräte eingereicht worden, davon acht vollständige Empfänger und sechzehn Vorsatzgeräte. Die eingesandten Lösungen sind sehr verschiedenartig und reichen vom einfachsten Ein-Röhren-Vorsatzgerät bis zum Neun-Röhren-Spitzengerät. Die Prüfung der Geräte findet im Laufe des Monats September statt. Es ist damit zu rechnen, daß die Preisrichter etwa Mitte Oktober das endgültige Ergebnis bekanntgeben können.

Neue Zeitkonstante für UKW-Rundfunk

Die erhebliche Verbesserung bei der Wiedergabe hoher Frequenzen in der UKW-Technik bringt es mit sich, daß mit diesen Frequenzen auch störende Geräusche stärker hervortreten. Es sind dies z. B. die Nadelgeräusche bei der Schallplattenwiedergabe und das Bandrauschen bei Magnetofon-Aufnahmen. Dieser Erscheinung kann man durch eine Voranhebung hoher Frequenzen, der sogenannten Preemphasis begegnen. Während hierbei bisher eine Zeitkonstante von 0,000075 Sekunden verwendet worden ist, sind die beiden UKW-Sender des NWDR. in Hamburg und Hannover am 1. September 1949 zu einer Zeitkonstante von 0,000050 Sekunden übergegangen. Auf der Empfängerseite müssen entgegengesetzte Veränderungen vorgenommen werden. Die Umstellungen auf Seiten der Rundfunkgesellschaften sowie der Empfängerindustrie wurden kürzlich in gemeinsamen Besprechungen vereinbart.

Bayerische Werbefunksendungen

Die regulären Sendungen, die allen Interessenten des In- und Auslandes zur Verfügung stehen, nimmt der Bayerische Werbefunk am 3. Oktober 1949 auf. Sendezeiten sind morgens an allen Werktagen außer Samstag um 6.45 Uhr und nachmittags an allen Werktagen außer Mittwoch und Samstag um 13.30 Uhr vorgesehen. Interessenten können beim „Bayerischen Werbefunk", München, Kanalstraße 30 (Telefon 6 21 41) die Preisliste anfordern, die außer den Preisen und Rabatten auch alle wichtigen Einzelheiten über das praktische Verfahren und die Geschäftsbedingungen enthält.

Schwundmindernder Antennenmast in Langenberg

Als Ersatz für den 1945 gesprengten 240 m hohen Rohrmast der Antennenanlage beim Großrundfunksender Langenberg i. Rhld. wurde am 31. August 1949 ein neuer 160 m hoher eiserner Gittermast in Betrieb genommen. Der 100 kW starke Sender erhält damit zum erstenmal nach 1945 wieder einen schwundmindernden, selbststrahlenden Mast, der in seiner Höhe der geänderten Wellenlänge entspricht. Eine gewisse Verbesserung der Empfangsverhältnisse kann daher erwartet werden. Mitteilungen darüber aus Hörerkreisen bittet der NWDR. an den Großrundfunksender Langenberg i. Rhld. zu richten.

Wirksamere UKW-Sendeantenne in Hannover

Der UKW-Sender Hannover des NWDR. auf dem Turm der Pädagogischen Hochschule an der Bismarckstraße im Süden der Stadt strahlt seit dem 31. August 1949 mit einer neuen Antenne. Diese ist horizontal polarisiert und bietet gegenüber der bisher benutzten vertikalen Polarisation, die nur als erstes Provisorium gedacht war, in bezug auf Störfreiheit erhebliche Vorteile. Zur vollen Ausnutzung der Strahlung sollten nunmehr auch die Empfangsantennen horizontal polarisiert sein.

Sofern sie aus einem Dipol bestehen, muß dieser Dipol zur Erreichung günstigster Empfangsverhältnisse jetzt in horizontale Lage gebracht werden. Bei anderen Antennen wirkt sich der Unterschied der Polarisation weniger aus. Gleichzeitig mit der Änderung der Polarisation ist auch eine stärkere Konzentration der gesamten Strahlung in die horizontale Ebene dadurch erreicht worden, daß die neue Antenne eine vierfache Bündelung besitzt, d. h. aus vier übereinander angeordneten, im Gleichlauf gespeisten Antennen besteht. Die ersten Beobachtungen mit horizontal ausgerichteten Empfangsdipolen haben bereits eine erhebliche Zunahme der Feldstärke ergeben.

Ausbildungslehrgänge in Karlsruhe

Die staatliche Meisterschule für das Elektrohandwerk (älteste deutsche Fachschule für Elektroinstallateure, Rundfunkmechaniker und verwandte Berufe) in (17a) Karlsruhe, Adlerstr. 29, führt am 1. Oktober 1949 neue Ausbildungslehrgänge für die obengenannten Berufe durch. Der Unterricht erfolgt theoretisch und praktisch in mindestens 50 Wochenstunden. Die Lehrgänge enden am 28. Februar 1950. In unmittelbarem Anschluß wird die Meisterprüfung in der Schule durchgeführt. Zur Meisterprüfung wird zugelassen, wer die gesetzlichen Voraussetzungen erfüllt. Zugelassen werden Angehörige der verschiedenen Elektro- und Rundfunk-Berufe. Bei der großen Überbesetzung in den Elektroberufen wird nur derjenige bestehen können, der das beste Wissen und Können mitbringt. Beides will die Schule vermitteln und dadurch erst eine dauernde Existenzgrundlage für ihre Besucher schaffen. Die Kosten sind außerordentlich niedrig, so daß auch Minderbemittelte sich den Besuch der Fachschule erlauben können.

FUNKSCHAU-MESSEBERICHT:

FUNKTECHNIK AUF DER MÜNCHENER ELEKTROMESSE

Die Bayerische Elektroindustrie erreicht gegenwärtig bei etwa 60 000 Beschäftigen einen Jahresumsatz von rund 500 Millionen DM. Der wirtschaftlichen Bedeutung dieses wichtigen Industriezweiges entsprechend bot erstmalig die „Münchener Elektro-Messe" für Westdeutschland Gelegenheit, eine Leistungsschau größeren Umfanges durchzuführen, die von etwa 450 Ausstellern in drei großen Hallen beschickt worden ist. Auch die Radioindustrie war vertreten. Zwar wurden einer bindenden Abmachung entsprechend von der Industrie keine Radiogeräte gezeigt, so daß namhafte Groß- und Einzelhändler, wie Radio-Rim, L. Strecker usw., die Gelegenheit zu einer Geräteschau aller Fabrikate benutzten, doch zeigten die auf der Ausstellung anwesenden Industriefirmen interessante Entwicklungen auf den Gebieten der Elektroakustik, Meßtechnik, Röhrentechnik und des Zubehörs.

Sonderschau der Post

Recht aufschlußreich war eine in großzügigem Rahmen von der Post veranstaltete Sonderschau, die die Anwendung der jüngsten Zweige der Fernmelde- und Funktechnik im öffentlichen Leben erkennen ließ. Ein betriebsfähiges Selbstwählamt demonstrierte das Selbstwählverfahren über größere Entfernungen, wie es in Bayern zum direkten Anwählen von Fernverbindungen verwendet wird. Das mit der Wählscheibe hergestellte Ferngespräch berechnet ein Zeit-Zonenzähler nach Dauer und Entfernung. Zur Entlastung des Fernkabelnetzes benutzt die Post in Westdeutschland vielfach UKW-Funksprechverbindungen, die mit Geheimhaltungsvorrichtungen ausgerüstet sind. Die Post-Sonderschau zeigte übrigens ein Magnetbandgerät, das zur automatischen Durchsage des Wetterberichtes verwendet wird und täglich mehrere Male besprochen werden soll. Der Fernsprechteilnehmer wird in Zukunft in einigen Städten den Wetterbericht telefonisch anfordern können.

UKW und Werbefunk

Einen Einblick in die Tätigkeit des bayerischen Werbefunks gewährte ein aus Studio- und Schallaufnahmeraum bestehendes Liliput-Funkhaus, dessen Sendungen über den UKW-Sender München-Freimann übertragen wurden, so daß in München ein Zweitprogramm empfangen werden konnte. Die Firma Rohde & Schwarz zeigte ferner einen 1-kW-Sender für das 3-m-Band betriebsfertig für FM-Rundfunk sowie einen AM/FM-Super für LW, MW, 2×KW und UKW mit sieben (Rimlock-)Röhren in Allstromausführung als Mustergerät, das noch nicht produziert wird. Mit Rücksicht auf den UKW-FM-Bereich verwendet dieses Gerät kein Magisches Auge, sondern einen FM-Abstimmzeiger. In Serienproduktion rechnet man mit einem Verkaufpreis von etwa 400 bis 500 DM.

Elektroakustik

Unter den elektroakustischen Neuerungen fanden verschiedene Telefunken-Verstärker (Spannungsverstärker ELA V 1140 mit den Röhren EF 12 k, 2 × EF 12, EZ 11 — Eingangsspannung 300 µV, Ausgangsspannung an 200 Ω 0,7 V — Spannungsverstärker ELA V 1145 mit den Röhren EF 12 k, EF 12, EZ 11 — Eingangsspannung 0,7 mV, Ausgangsspannung an 200 Ω 0,7 V; 25-Watt-Kraftverstärker ELA V 25/2210 mit den Röhren EF 12 k, 2 × EF 12, 2 × EL 12, AZ 12 in Gegentakt A/B-Schaltung) und die Telefunken-Tonsäule besondere Beachtung. Letztere besitzt achtförmige Richtcharakteristik und wird mit zwei verschiedenen Bestückungen zur Beschallung von freien Flächen geliefert (permanent- oder elektrodynamisch max. 36 Watt belastbar).

Eine Neuerung für den Fonofreund stellt der auf drei Geschwindigkeiten 33⅓, 45 und 78 Umdrehungen/m umschaltbare Plattenspieler der Wuton-Werke H. A. H. Schüler, München-Aubing dar (DM. 168.—). Verschiedene Lautsprecher der gleichen Firma erscheinen mit Richtstrahl-Kalotte zur besseren Abstrahlung der höheren Frequenzen. An manchen Ständen wurden Tonmöbel üblicher Ausführung geboten.

Die AEG zeigte ein kleines Magnetofon, Typ AW 1 in Kofferform (Gewicht 20 kg, Frequenzbereich 40 ... 10 000 Hz, Röhren EL 11, AZ 11) für Aufnahme und Wiedergabe (Preis RM. 1980.—), zu dem ein Zusatzkoffer mit eingebautem Verstärker und Lautsprecher (Typ AW 1 z, Preis DM. 985.—) geliefert wird. Radio-Rim, München, Bayerstr. 25, stellte für den Selbstbau ein hochwertiges Hf-Magnetofon für Aufnahme und Wiedergabe mit Plattenspieler für Allstrom und 42 Minuten Spieldauer aus, dessen Teile zu mäßigem Preis erhältlich sind (DM. 627.—). Den Selbstbau erleichtert ein gleichfalls lieferbarer Bauplan.

Wegen seiner Preiswürdigkeit überraschte das neuerdings auch in Deutschland erhältliche Stahltongerät „Wiramphone" holländischer Herkunft. Es wird von der Firma Südimport GmbH., München 27, Rauchstraße 18, in handlicher Kofferform (Gewicht 20 kg) zum Preis von DM. 720.— geliefert. Es verwendet einen eingebauten Verstärker mit Lautsprecher und gestattet außer der Stahltonwiedergabe auch Schallplattenübertragung mit Hilfe eines Kristalltonabnehmers. Auf diese Weise lassen sich auch Schallplatten auf Stahldraht aufnehmen. Das „Wiramphone"-Gerät besitzt eine Spieldauer bis zu einer Stunde. Das Löschen der Aufnahme geht achtmal schneller als die Aufnahme vor sich. Ein weiterer Vorzug ist die automatische Abschaltung nach Aufnahme, Wiedergabe oder Löschen. Alle vorkommenden Umschaltungen werden durch einen Kombinationsschalter vorgenommen. Reine Tonwiedergabe und ein sehr geringer Geräuschpegel machen dieses Gerät für verschiedene Zwecke verwendbar. Die Lebensdauer des Stahldrahtes ist praktisch unbegrenzt. Drahtspulen werden für eine Spieldauer von ¼, ½ oder 1 Stunde geliefert. Die auf der Elektromesse durchgeführten Aufnahmen bewiesen, daß dieses Stahltongerät allen Anforderungen entspricht.

Bild 2. Luftgekühlte Sendetriode ATL 2—1 für 2 kW-Anodenverlustleistung

Die Messe zeigte ferner verschiedene Gegensprechanlagen, von denen die „Rofon"-Sprechanlage von Rohde & Schwarz, München, Tassiloplatz, am bekanntesten ist. Eine andere Apparatur, die „Roton"-Chefruf-Gegensprechanlage wird mit den neuen Wigo-Lautsprechern von der Firma Roton, München 42, St.-Ulrich-Straße 3, geliefert.

Röhrentechnik

Während man am Stand von Telefunken einen

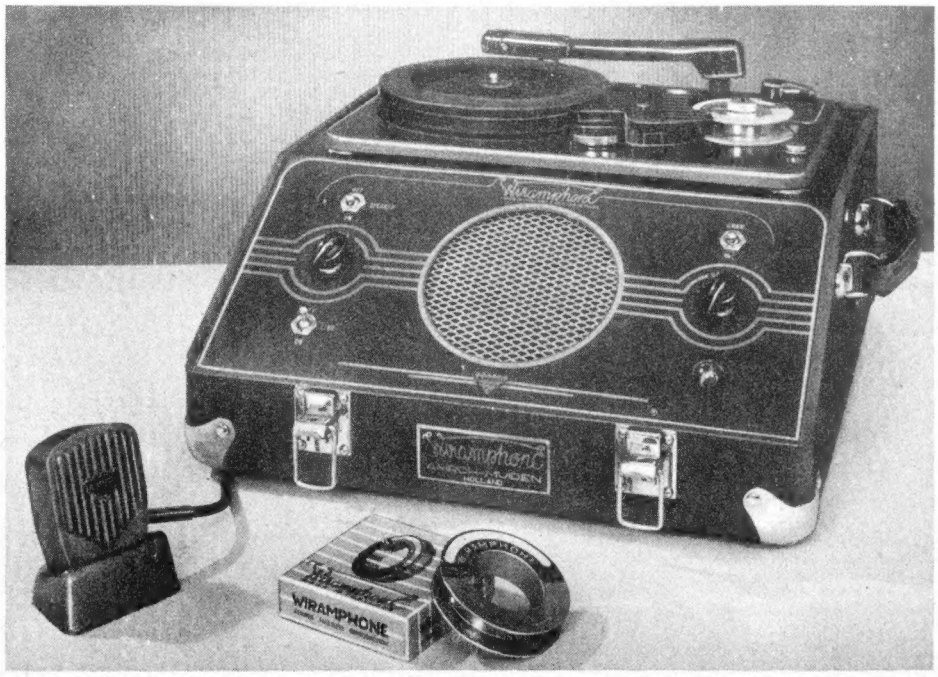


Bild 1. Stahltongerät „Wiramphone", mit Tonabnehmer kombiniert

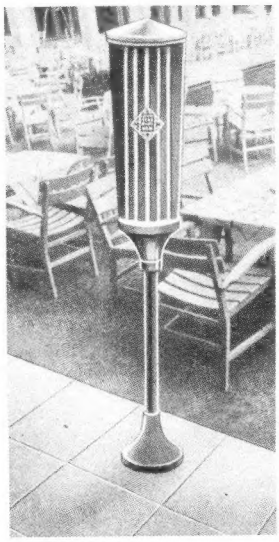


Bild 3. Die neuen Tonsäulen bestehen aus einer Anzahl senkrecht übereinander angeordneten Lautsprechersystemen. Sie gestatten große Freiflächen mit verhältnismäßig geringer Leistung zu beschallen

Überblick über die heute in Deutschland wieder hergestellten Röhren erhielt, wie sie in Rundfunkgeräten aller Art verwendet werden, konnte man bei Brown, Boveri & Cie. die heute gebräuchlichen kommerziellen Röhren neuester Bauart besichtigen. Neben Gleichrichter-, Sende- und Modulatorröhren üblicher Konstruktion fanden insbesondere die UKW-Spezialröhren Beachtung, deren Abmessungen recht niedrig sind. Eine Spitzenleistung auf dem internationalen Röhrenmarkt dürfte zweifellos die luftgekühlte Sendetriode ATL 2—1 sein, die sich vor allem für UKW eignet, eine Anodenverlustleistung von zwei kW besitzt und bei einer Maximallänge von 200 mm nur einen größten Durchmesser von 102 mm hat.

Meßtechnik

Auf dem Gebiete der Meßtechnik waren bekannte Firmen mit Neukonstruktionen vertreten. Eine Neuentwicklung stellt der UKW-Absorptions-Wellenmesser, Typ AFM 115 M, der Firma Kimmel GmbH., München 23, Osterwaldstraße 69 dar (Frequenzbereich: 60 ... 115 MHz, Frequenzgenauigkeit ± 1 %, Preis DM. 75.—). Das Gerät besitzt ein eingebautes Meßinstrument zur Resonanzanzeige und arbeitet ohne Stromversorgung mit fest eingestelltem Detektor. Die gleiche Firma zeigte für medizinische Zwecke ein Elektro-Stethoskop „Auskultator" (Preis DM. 390.—). Es besteht aus einem Tastmikrofon, einem Batterieverstärker mit max. 15000facher Verstärkung und aus einer Hör-Olive und gestattet eine gute Unterscheidung von Tönen und Geräuschen über drei Frequenzbereiche. Von der gleichen Firma wurde ferner ein Schwerhörigen-Verstärker mit kleinem Mikrofon und Hörolive für jeden Grad von Schwerhörigkeit in leicht transportabler Ausführung herausgebracht (DM. 390.—).

An neuen Geräten zeigte die Fa. Funktechnische Werkstätten A. Klemt, Olching bei München, einen Hochfrequenz-Kurvenschreiber mit einem Frequenzbereich 100 kHz ... 100 MHz. Er besteht aus dem Anzeigeteil mit Kippgerät und Braunscher Röhre, einem durch die Kippspannung frequenzmodulierten Sender, einem zur Entkopplung nachgeschalteten Hf-Verstärker, der die Meßspannung an das Meßobjekt liefert, einem zweiten, hinter das Meßobjekt geschalteten Hf-Verstärker und aus einem Diodengleichrichter mit anschließendem Nf-Verstärker. Von der gleichen Firma sind als Neukonstruktionen ferner ein direkt anzeigendes Kapazitätsmeßgerät (0,5 ... 1000 pF in fünf Meßbereichen) und ein Verlustfaktormeßgerät in drei verschiedenen Ausführungen (Preis DM. 520.— bis 580.—) herausgebracht worden.

Interesse fanden ferner Neuerungen der Fa. Ing. Walter Herterich, Dachau bei München. Das „Wikavometer" ist ein Röhrenvoltmeter mit unterteilten Gleich- und Wechselspannungsbereichen in kleiner Ausführung (DM. 350.—). Der Innenwiderstand beträgt bei Gleichstrommessungen 20 MΩ. Der Frequenzbereich erstreckt sich bei Wechselspannungsmessungen bis zu 15 MHz. Ein wesentlicher Vorteil gegenüber normalen Vielfachmeßgeräten ist die hohe Überlastbarkeit. Das Meßgerät kann ferner zu Widerstandsmessungen 100 Ω...1000 MΩ und für Kapazitätsmessungen 1000 pF...100 µF verwendet werden. Kleine Abmessungen besitzt auch das neue Oszilloskop der gleichen Firma (DM. 550.—), das mit Kippgerät und mit der Röhre DG 7-2 geliefert wird. Das Kippgerät ist mit den Röhren EC 50 und AF 7 bestückt und erzeugt eine Kippfrequenz von 10 Hz...20 kHz. Hierzu wird ein getrennter Meßverstärker (Preis DM. 550.—) mit den Röhren 2xEF 14, EB 11, EZ 11 geliefert.

Hf-Generatoren

Wie kaum eine andere Messe bot die Elektromesse am Stand von Telefunken einen Überblick über die heute für kapazitive und induktive Erwärmung hergestellten Hf-Generatoren, deren Verwendbarkeit in der Industrie sehr vielseitig ist. Besonders interessant war eine Vorführung der Schnellverleimung mittels Hochfrequenz. Dank der dielektrischen Erwärmung ist es möglich, im Innern des Holzes Wärme zu erzeugen und die Kunstharzleimmasse schnell austrocknen zu lassen. Zum Aufeinanderleimen von zwei Holzklötzen werden nur wenige Sekunden benötigt. Die Zeitersparnis ist bedeutend. Ferner wurde das Schmelzen von Metallen in einem kleinen Tiegelofen mit Hilfe eines 1,5 kW Langwellengenerators demonstriert.

Auto-Telefon

Nicht zu vergessen sind die von Telefunken und Brown, Boveri & Cie. ausgestellten Auto-Telefonanlagen, die auf UKW arbeiten und bereits einen hohen Entwicklungsstand erreicht haben. Die von Brown, Boveri & Cie. vorgeführte Anlage ist einfach zu bedienen. Während der Messe durchgeführte Versuche ermöglichten Telefongespräche über Entfernungen um 30 km. Beide Anlagen bedienen sich der Frequenzmodulation.

Einzelteile

Verschiedene neue Einzelteile waren bei der Fa. Hirschmann, Eßlingen/Neckar zu sehen. Neben zwei neuen Autoantennen, Auta 200 und Auta 300, die der jeweiligen Wagenform leicht angepaßt werden können, interessierten vor allem ein kleiner Blitzschutzautomat (DM. 1.60) und ein praktischer Laborstecker (DM. 0.35) sowie der neue Kabelschuh mit Steckanschluß (DM. 0.30). Die gleiche Firma stellt neuerdings auch Brechklemmleisten (12 Klemmen DM. 1.60) in solider Ausführung her.

Für die Werkstatt erweist sich ferner die neue Lochstanze „Lochfix" der Firma Radio Mittag, Apparatebau, München-Aying, als praktisch, die das Ausstanzen kreisrunder Löcher im Chassis erleichtert.

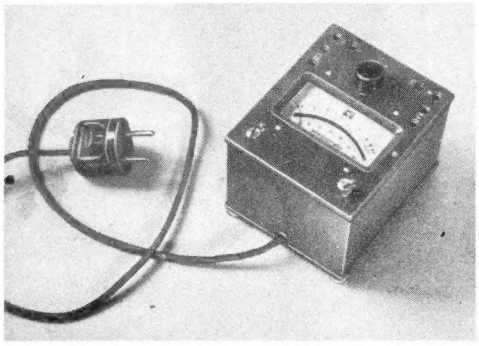


Bild 4. „Wikavometer", ein vielseitiges Röhrenvoltmeter

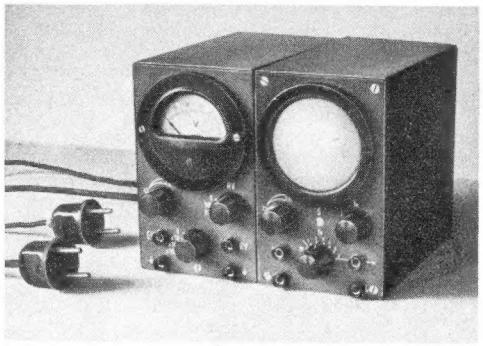


Bild 5. Oszilloskop mit Verstärker von Herterich

Aus der Industrie

RUMIFON-Koffergerät

Für eine Reihe verschiedener Fälle ergibt sich die Notwendigkeit, einen Plattenspieler oder ein Mikrofon, unabhängig von einem zweiten Gerät, in Betrieb zu nehmen und seinen Standort wechseln zu können. Beides zugleich ist bis jetzt nicht möglich gewesen. Um hier Abhilfe zu schaffen, ist das RUMIFON-Koffergerät (Rundfunk-Mikrofon-Fono-Koffergerät) von der Firma Ing. Erwin Bleicher, Stuttgart-Feuerbach, Grazer Straße 11, entwickelt worden. Mit diesem Koffergerät sind die verschiedensten Möglichkeiten gegeben. Folgende Ausführungen können angefertigt werden:

1. Koffergerät mit eingebautem Verstärker für Netzbetrieb, Lautsprecher und Anschlußmöglichkeiten für ein Mikrofon und Außenlautsprecher.
2. Koffergerät mit eingebautem Plattenspieler, Verstärker und Lautsprecher, für Netzbetrieb und Anschlußmöglichkeiten für ein Mikrofon und Außenlautsprecher.
3. Koffergerät mit eingebautem Plattenspieler, Verstärker, Rundfunkgerät und Lautsprecher und den Anschlußmöglichkeiten wie unter 1. und 2.
4. Koffergeräte für 6 bis 12 V Batteriebetrieb sind in Vorbereitung.

Der Koffer ist stabil und mit geschmackvollem Kunstleder überzogen. Er hat einen besonderen Raum zum Unterbringen der Anschlußkabel, Schallplatten usw. Außerdem werden kleinere Verstärker gebaut, die in jeden bereits vorhandenen Plattenspieler montiert werden können.

Lieferbare Telefunken-Röhren

In den Telefunken-Röhrenwerken Berlin und Ulm werden gegenwärtig folgende Röhren hergestellt:

AC 2	EF 13	VF 14
ACH 1	EF 14	VY 2
AF 3	EL 11	RV 12 P 2000
AF 7	EL 12	REN 904
AL 4	EL 12 spez.	RES 164
AZ 1	EL 151	RGN 354
AZ 11	EM 11	RGN 1064
AZ 12	EZ 11	RGN 1404
CL 4	EZ 12	RGN 2004
EB 11	EZ 150	RGN 2504
EBC 11	KC 1	RGN 4004
EBF 11	KL 1	ferner noch folgende Spezialtypen:
ECH 11	UBF 11	
ECL 11	UCH 11	
EDD 11	UCL 11	RFG 5
EF 11	UM 11	RFG 105
EF 12	UY 11	RG 62
EF 12 k	VCH 11	RGQ 7,5/0,6
EF 12 spez. (nur für Polizeifunk)	VCL 11	RGQZ 1,4/0,4
	VEL 11	RS 241

Außerdem werden im Laufe dieses Jahres noch folgende Typen neu gefertigt:

VC 1: Fertigung bereits im Juli 1949 angelaufen

CCH 1: geht im Oktober 1949 in Fertigung

CY 1: geht voraussichtlich im September 1949 in Fertigung

O 34 k, 084 k, 134, 164 d: diese Typen werden im Röhrenwerk Berlin hergestellt werden.

Besondere Beachtung verdient, daß die Lautsprecherröhre CL 4, mit der sehr viele der vor 1939 gebauten Allstromgeräte bestückt sind und nach der eine große Nachfrage besteht, in steigenden Stückzahlen wieder ausgeliefert werden kann.

Neuartige Kleinkondensatoren

Die seit vielen Jahren gebräuchlichen Rollkondensatoren in Isolierrohren mit Vergußmasseabschluß sind für manche Zwecke infolge der verhältnismäßig großen Abmessungen und der zu hohen Herstellungskosten nicht mehr zweckentsprechend. Bereits während des Krieges wurden Versuche angestellt mit dem Ziel, eine kleinere und eine wirtschaftlichere Kondensatorenausführung zu finden. Die Möglichkeit dazu boten neu entwickelte Kunststoffe, die bei normaler Temperatur in verhältnismäßig kurzer Zeit aushärten und einen guten Luft- und Feuchtigkeitsabschluß gewährleisten. Derartige Massen, die auf dem früher von der I. G. hergestellten Desmodur-Rohstoff basieren, wurden u. a. bereits während des Krieges zum Einkitten von Verschlüssen für Kondensatoren der Klasse II benutzt. Die Firma Gerd Brunn & Co., (20b) Bad Gandersheim, Hagenmühle, die Kondensatoren aller Art für Hochfrequenz- und Fernmeldetechnik herstellt, hat seit einiger Zeit auch die Fertigung von Tauchwickelkondensatoren aufgenommen. Letztere werden sich voraussichtlich in Zukunft gegenüber den bisherigen Papierkondensatoren mehr und mehr durchsetzen, da z. B. die Abmessungen für einen 10 000-pF-Kondensator mit einer Nennspannung von 350 V — nur zirka 4×20 mm betragen. Die Anschlußdrähte sind gegen Zugbeanspruchung gesichert und können nicht ausgelötet werden. Die Tauchmasse ist in ihren mechanischen Eigenschaften etwa dem Rohkautschuk vergleichbar und hat den Vorzug eines besonders hohen Temperaturbereiches, der mit —20 bis +70 Grad angegeben wird. Als Tauchwickel stellt die genannte Firma bisher Kapazitätswerte bis zu 0,5 µF her. Damit ist eine begrüßenswerte Verbilligung und Verkleinerung der üblichen Rollkondensatoren bei gesteigerter Qualität erreicht worden.

Ersatz von Abstimmanzeigeröhren durch EM 4

Der Ersatz von defekten oder verbrauchten Abstimmanzeigeröhren war in den letzten Jahren kaum möglich. Erst seit kurzer Zeit stellt die deutsche Röhrenindustrie wieder Abstimmanzeigeröhren (EM 4, EM 11, UM 4) her. Die EM 4 — eine Röhre der roten Serie — hat sich im Auslande bereits seit Jahren bewährt und wird auf Grund ihrer technisch ausgereiften Konstruktion und der dadurch bedingten Vorzüge auch weiterhin in Verbindung mit der modernen Rimlock-Serie verwendet. Das Charakteristische dieser Röhre ist die Zweibereichanzeige, durch die eine genaue Einstellung sowohl stark als auch schwach einfallender Sender möglich ist. In dieser Hinsicht stellt also die Verwendung der Röhre EM 4 an Stelle eines älteren Typs mit Einbereichanzeige eine weitere Erhöhung des Bedienungskomforts dar. Weiterhin sei im Zusammenhang mit der Austauschbarkeit auf die günstigen Heizdaten hingewiesen, die eine Verwendung in Geräten der A-, E- und C-Serie zulassen.

Bevor im folgenden die einzelnen Ersatzfälle erläutert werden, soll zunächst allgemein auf die Wirkungsweise und die einzelnen unterschiedlichen Ausführungsformen der gebräuchlichsten Abstimmanzeigeröhren eingegangen werden, soweit dies für das generelle Verständnis des Austauschs erforderlich ist.

Prinzip der Abstimmanzeigeröhre

Bekanntlich beruht die Arbeitsweise der Abstimmanzeigeröhre auf dem Prinzip der Elektronenstrahlröhren. Die von der Katode abgegebenen Elektronen treffen auf den ringförmig um die Katode angebrachten positiven Leuchtschirm und erzeugen hier bei genügend hoher Anodenspannung ein Aufleuchten. Zwischen Katode und Leuchtschirm befinden sich 1, 2 oder 4 Ablenkstege, durch die eine mehr oder weniger starke Bündelung der Elektronen möglich ist. Die Stärke der Bündelung hängt vom Potential der Stege ab; je negativer die Ablenkstege gegenüber dem Leuchtschirm sind, desto stärker wird die Bündelung. Dies bedeutet also, daß bei negativer werdenden Stegen immer kleinere Sektoren des Schirmes — die Leuchtsektoren — aufleuchten, während die dunkel bleibenden Teile — die Schattensektoren — größer werden. (Bei den meisten Abstimmanzeigeröhren befindet sich zwischen den Ablenkstegen und der Katode noch ein Gitter, das durch die vor ihm entstehende Raumladung eine Begrenzung des Leuchtstroms bewirkt. Dieses Gitter ist fast immer im Inneren der Röhre mit der Katode verbunden und nur bei den Typen AM 2 und C/EM 2 gesondert herausgeführt.)

Steuerung der Stege

Die Steuerung der Stege geschieht bei fast allen Typen über ein im gleichen Kolben eingebautes Trioden- oder Pentoden-Verstärkersystem, das die gleiche Katode benutzt und unter dem Leuchtschirmsystem angebracht ist. Bei den Abstimmanzeigeröhren mit Triodenverstärkersystem (AM 1, AM 2, C/EM 2, EM 1, EM 3, EM 4, EM 11) ist die Anode im Innern der Röhre mit den Steuerstegen verbunden und wird über einen Arbeitswiderstand von 1...2 MΩ an die + Anodenspannung geführt. Durch die im Triodenteil entstehende Phasenumkehrung werden die Leuchtsektoren nunmehr bei negativer werdendem Triodengitter breiter, während die Breite der Schattensektoren abnimmt. Bei den Abstimmanzeigeröhren mit Pentodenverstärkersystem (EFM 1 und EFM 11) wird die Steuerung der Stege über das mit gleitender Spannung betriebene Schirmgitter vorgenommen. Auch hier herrschen hinsichtlich Phasenlage dieselben Verhältnisse wie beim Triodensystem, so daß die Leuchtsektoren des Anzeigeteils mit negativer werdendem Pentodensteuergitter breiter werden.

Kombination mit Nf-Regelpentode

Bei diesen Abstimmanzeigeröhren besteht nun noch die Möglichkeit, das Pentodensystem gleichzeitig als regelbare Nf-Verstärkerröhre zu verwenden. In diesem Fall wird dem Steuergitter der Pentoden außer der Steuergleichspannung auch die Nf-Wechselspannung über einen Kondensator zugeführt, die dann verstärkt an einem im Anodenkreis liegenden Arbeitswiderstand abgenommen werden kann. Auf die Nachteile der an sich günstigen Doppelausnutzung dieser Röhren wird weiter unten eingegangen. Eine ähnliche Möglichkeit besteht auch bei den Typen AM 2 und C/EM 2, wobei das Triodensystem dann als nichtregelbare Nf-Verstärkerröhre dient; die Steuerung der Leuchtwinkel geschieht in diesem Falle direkt über das gesondert herausgeführte Gitter zwischen Katode und Ablenkstegen. Abgesehen davon, daß diese Steuerung bedeutend unempfindlicher ist, muß die Steuerspannung auch in positiver Richtung verlaufen, was eine weitere Komplikation bedeutet.

Steuerspannung

Als Steuerspannung für das Anzeigeorgan dient die in negativer Richtung verlaufende Regelspannung, soweit sie unverzögert ist oder die an der Signal-Diode anfallende Gleichspannung, die ebenfalls in negativer Richtung verläuft. Die Größe dieser Spannungen hängt ja bekanntlich von der an den Abstimmkreisen (Zf-Kreis) stehenden Hf-Spannung ab. Da diese wiederum am größten ist, wenn an den betreffenden Kreisen die Resonanzfrequenz liegt — also bei genauer Einstellung des Senders auf Bandmitte — kann die jeweilige Gleichspannung als Kriterium für die genaue Abstimmung dienen. Die absolute Höhe der Spannung und damit auch der Grad der Leuchtwinkeländerung hängt natürlich von der Größe des Eingangssignals ab, d. h. also, schwache Signale rufen eine geringe Verbreiterung des Leuchtsektors hervor, starke Signale eine dementsprechend große.

Anzeige schwacher Signale

Es hat sich nun gezeigt, daß eine befriedigende Anzeige sowohl schwach als auch stark einfallender Sender mit einer Abstimmanzeigeröhre der geschilderten Konstruktion nicht möglich ist. Um nämlich für die schwachen Signale eine brauchbare Anzeige zu erhalten, muß die Steuerspannung direkt an der Regel- bzw. Signaldiode abgegriffen werden. Bei starken Signalen entwickelt sich aber hier eine so hohe Gleichspannung, daß sich die Leuchtsektoren längst überlappt haben, bevor die Mitte der Resonanzkurve erreicht ist. Würde man andererseits die Steuerspannung durch einen Spannungsteiler entsprechend reduzieren, so wäre die Anzeige starker Signale wohl möglich, während dann allerdings von einer Anzeige schwacher Signale nicht mehr die Rede sein könnte. Eine weitere Schwierigkeit zeigte sich bei der Anwendung der Abstimmanzeigeröhre des Typs EFM 11. Während es im Interesse der Verzerrungsfreiheit nötig ist, die Regelung des zur Nf-Verstärkung dienenden Pentodensystems verzögert zu gestalten, ist die Verzögerung im Hinblick auf eine befriedigende Anzeige schwacher Signale nachteilig.

Alle diese Überlegungen haben zur Konstruktion der EM 4 geführt. Sie stellt im Prinzip eine Kombination von zwei Abstimmanzeigeröhren mit verschiedenen Empfindlichkeiten in einem Kolben dar, wobei beide Systeme je eine Hälfte des gleichen Schirms und die gleiche Katode benutzen. Die beiden zugehörigen Trioden haben ein gemeinsames Steuergitter, jedoch verschiedene Verstärkungsfaktoren, so daß sich für die Anzeige unterschiedliche Empfindlichkeiten ergeben. In Bild 2 sind die Größen der Schattenwinkel als Funktion der Steuergitterspannung aufgetragen, und zwar gilt Kurve a für den unempfindlichen Teil und Kurve c für den empfindlichen. Wie aus diesen Kurven hervorgeht, ist eine einwandfreie Anzeige der schwächsten und stärksten zu erwartenden Signale möglich.

Die Prinzipschaltung der Röhre EM 4 in einem Gerät mit der üblichen Bestückung (Zf-Verstärker = EF 9, Demodulator, Regeldiode und Nf-Verstärker = EBC 3) ist in Bild 5 wiedergegeben.

Es sei hier noch darauf hingewiesen, daß für Spezialzwecke — z. B. Nullindikator in Brückenschaltungen — mit der EM 4 auch Einbereichanzeige erreicht werden kann. In diesem Falle werden beide Triodenanoden verbunden und über einen gemeinsamen Widerstand von 1 MΩ an die Anodenspannung geführt. Die Ablenkempfindlichkeit entspricht dann der Kurve b Bild 2.

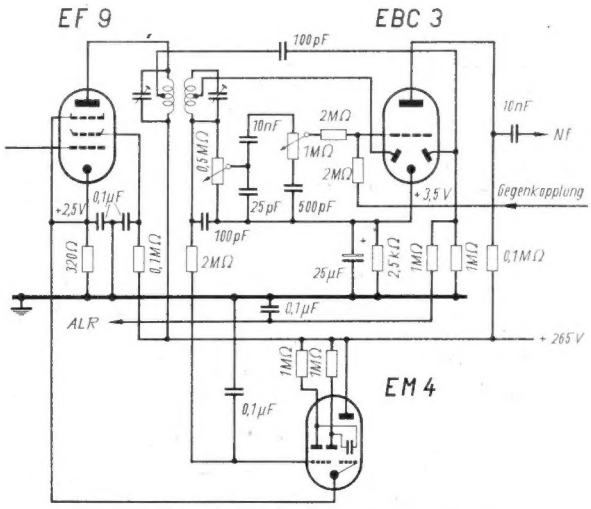


Bild 5. Prinzipschaltung der Anzeigeröhre EM 4

Daten der Röhre EM 4

Heizspannung	Uf =	6,3 V			
Heizstrom	If =	0,2 A			
Betriebsspannung	Ub =	100	200	250	V
1. Anodenwiderstand	Ra_1 =	1,0	1,0	1,0	MΩ
2. Anodenwiderstand	Ra_2 =	1,0	1,0	1,0	MΩ
Leuchtschirmstrom (U_g = 0 V)	Il =	0,2	0,55	0,75	mA
Gitterspannung für die Schattenbreite von 90° des empfindlichen Anzeigeteils	U_g =	0	0	0	V
Gitterspannung für die Schattenbreite von 90° des unempfindlichen Anzeigeteils	U_g =	0	0	0	V
Gitterspannung für die Schattenbreite von 0° des empfindlichen Anzeigeteils	U_g =	—2,5	—	—	V
Gitterspannung für die Schattenbreite von 0° des unempfindlichen Anzeigeteils	U_g =	—8	—	—	V
Gitterspannung für die Schattenbreite von 5° des empfindlichen Anzeigeteils	U_g =	—	4,2	—5	V
Gitterspannung für die Schattenbreite von 5° des unempfindlichen Anzeigeteils	U_g =	—	—12,5	—16	V

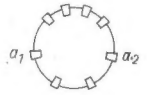
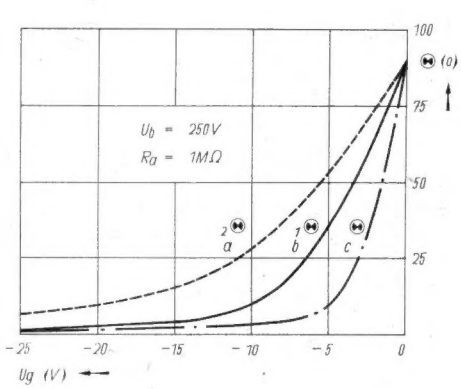


Bild 1. Lage der Sockelkontakte a_1 und a_2



Rechts: Bild 2. Schattenwinkel als Funktion der Gitterspannung. Kurve a gilt für den unempfindlichen Teil, Kurve c für den empfindlichen Teil und Kurve b für Einbereichanzeige (beide Anoden parallel) der Röhre EM 4

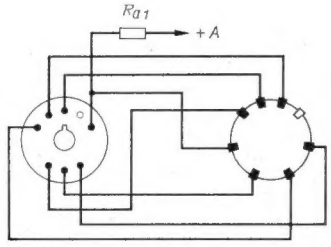
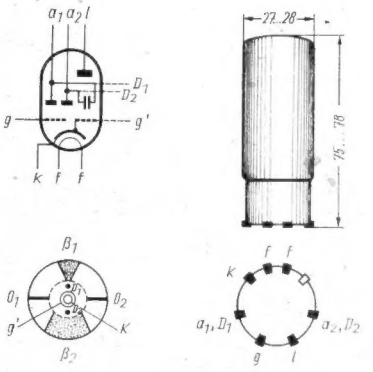


Bild 3. Ersatzschema für Röhre EM 11 im Austausch gegen EM 4



Rechts: Bild 4. Abmessungen, Aufbau und Sockelanschlüsse der Röhre EM 4

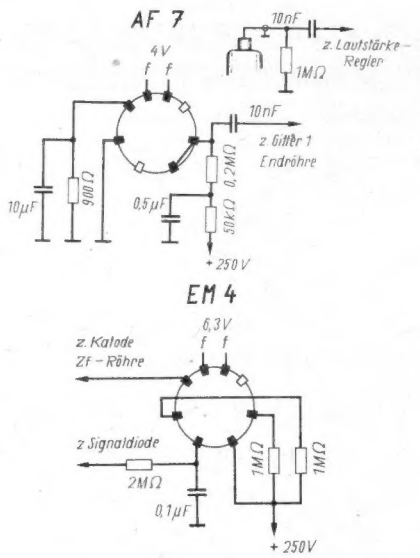


Bild 6. Ersatz der Röhren AM 2, C/EM 2 durch EM 4, AF 7

Maßnahmen beim Ersatz eines älteren Typs

Die Frage der Heizspannungsversorgung sei für alle Typen vorweggenommen, da sie, wie bereits früher erwähnt, auf Grund der günstigen Heizdaten der EM 4 (Uf = 6,3 V, If = 0,2 A) kaum einer Überlegung bedarf. Lediglich bei Ersatz von Röhren der A-Serie ist eine Erhöhung der Heizspannung von 4 V auf 6,3 V erforderlich, was sich entweder durch die Aufbringung einer entsprechenden Anzahl zusätzlicher Windungen auf die Heizwicklung des Netztransformators oder einfacher durch Einbau eines gesonderten Heiztransformators vornehmen läßt. Ebenso ist die Aufspannung der vorhandenen Heizspannung durch einen Spartransformator auf 6,3 V möglich. Bei den Geräten mit C- oder E-Röhren sind keinerlei Maßnahmen im Heizkreis erforderlich.

Im übrigen ergeben sich folgende Änderungen:

1. AM 1, EM 1 und EM 3

Der Sockelkontakt a_1 muß über einen Widerstand von 1 MΩ mit der +Anodenspannung verbunden werden. Der an a_2 liegende Widerstand muß gegen einen solchen von 1 MΩ ausgewechselt werden.

2. AM 2, C/EM 2

Hier sind zwei Fälle zu unterscheiden. Falls die Röhre nur zur Abstimmanzeige diente, ist lediglich die am Sockelkontakt a_1 liegende Leitung zu entfernen und dieser Kontakt über einen Widerstand von 1 MΩ mit der +Anodenspannung zu verbinden. Der an a_2 liegende Widerstand muß gegen einen solchen von 1 MΩ ausgewechselt werden.

Falls die Röhre ausnahmsweise zur Abstimmanzeige und Nf-Verstärkung diente, muß eine zusätzliche Triode oder als Triode geschaltete Pentode (z. B. AF 7) eingebaut und nach Bild 6 geschaltet werden.

3. EFM 1, EFM 11

Hier ist unter zusätzlicher Verwendung einer Hf-Regelpentode (z. B. etwa EF 9) nach Bild 7 zu schalten. Bei der Röhre EFM 11 muß ferner die Stahlröhrenfassung gegen die Außenkontaktfassung ausgetauscht werden.

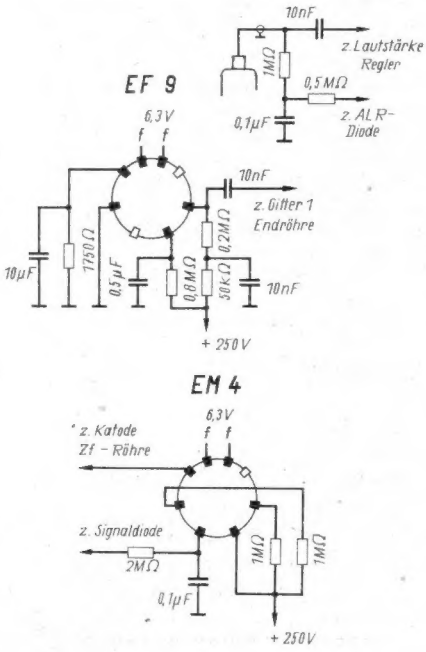


Bild 7. Ersatz der Röhren EFM 1, EFM 11, durch EM 4, EF 9

Die Röhre EM 4 wird in den Halter der EFM 1 bzw. EFM 11 eingesetzt und die zusätzlich einzubauende Pentode an geeigneter Stelle befestigt. Da es sich bei Geräten mit Abstimmanzeigeröhren in fast allen Fällen um größere Gehäuseausführungen handelt, dürfte der zusätzliche Raumbedarf nicht problematisch sein.

4. EM 11

Da die EM 11 im Prinzip weitgehend der EM 4 entspricht, ist lediglich Austausch der Röhrenfassung oder Benutzung eines Zwischensockels nach Bild 3 erforderlich.

Außerdem muß der mit Ra_1 bezeichnete Widerstand gegen einen solchen von 1 MΩ ausgetauscht werden. Ergänzend wird noch darauf hingewiesen, daß unter Umständen beim Ersatz der Röhren AM 2, C/EM 2, EFM 1 oder EFM 11 auf die zusätzliche Röhre verzichtet werden kann, wenn bei der zu ersetzenden Abstimmanzeigeröhre nur der Leuchtschirm verbraucht und das Trioden- bzw. Pentodensystem noch in Ordnung ist. Die EM 4 wird dann in die Halterung der bisherigen Abstimmanzeigeröhre gesetzt und nach Bild 3 geschaltet, während die zu ersetzende Abstimmanzeigeröhre ohne jede Schaltänderung an geeigneter Stelle montiert wird.

J. Vith

Kurzwellentechnik

Einzelteile für den KW-Amateur

Auf der Erlanger KW-Tagung zeigten verschiedene Firmen neue KW-Teile, die zum Aufbau von Empfängern und Sendern bestimmt sind. Bedauerlicherweise war das Angebot an UKW-Teilen unbedeutend. Es wäre zu wünschen, daß die Einzelteileindustrie bald zur Herstellung geeigneter UKW-Teile übergeht (z. B. Drehkondensatoren). Man vermißte an Einzelteilen ferner die für den KW-Empfängerbau benötigten Zweifach- und Dreifach-Drehkondensatoren kleiner Kapazität, für die das Ausland viele Beispiele bietet.

Verschiedene neue keramische Bauteile wurden von der Fa. J. Mayr, Uttenreuth bei Erlangen, gezeigt. Als Nachfolgetyp des früheren DASD-Steckspulenkörpers erscheint jetzt eine für Sender- und Empfängerbau geeignete Ausführung mit Europasockel. Der Körper besteht aus sechs zylindrisch angeordneten Stäbchen mit Rillen und Durchführungslöchern, die eine genaue Abstufung der Windungszahl gestatten. Durch kleine Abmessungen zeichnet sich der von der gleichen Firma herausgebrachte keramische Stütz- und Durchführungsisolator aus, der mit Steckbuchse oder mit durchgeführter Flügelmutter geliefert wird. Für Antennen usw. waren ferner praktische keramische Durchführungen gleichfalls mit Steckbuchse oder Flügelmutterschraube zu sehen. Die neuen Messerschalter der gleichen Firma vertragen Spannungen bis zu 1000 V und sind für Kleinsender und Empfänger sehr geeignet.

Am Stand der Fa. PTW-Kurzwellengerätebau O. Ernst, Berlin-Borsigwalde, Jacobsenweg 51—59, sah man ein umfangreiches Programm von Spezialteilen für den KW-Amateur in preiswerter Ausführung (z. B. Tiefpaßfilter zur Vermeidung von Rundfunkstörungen DM. 2.80, Telegrafieüberlagerer ohne Röhre DM. 9.85, umschaltbarer Colpitts-Spulensatz für fünf Amateurbänder DM. 7.65 usw.). Interessant ist ein neuer KW-Universaldrehkondensator mit zwangsläufiger Bandspreizung, die bei einer bestimmten Stelle der Skala durch besonderen Plattenschnitt erzielt wird.

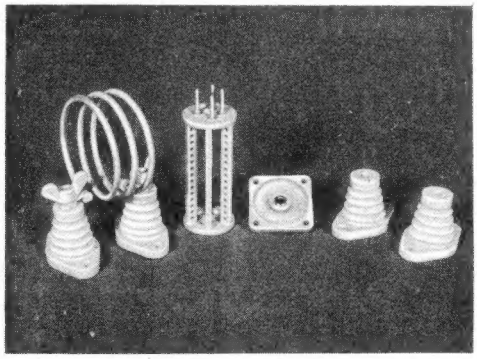


Bild 1. Neue keramische KW-Teile (J. Mayr)

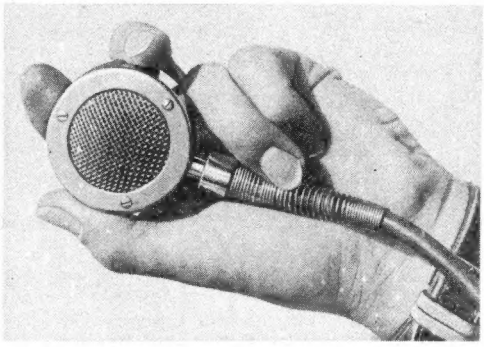


Bild 2. Amateur-Kristallmikrofon (H. Reuter)

Die Fa. Norda-Feinwerk GmbH., Löwensen-Bad Pyrmont, war mit einem vorzüglich aufgebauten Amateur-Vorstufensuper mit vier Amateurbereichen und zwei MW-Bereichen (520...2500 kHz) vertreten, der mit einem handelsüblichen Spulenaggregat der gleichen Firma aufgebaut ist (KW-Bänder: 3,8...3,5 MHz, 7,36...6,92 MHz, 14,7...13,93 MHz, 29,6...26,7 MHz). Dieser Spitzensuper besitzt Stahlröhrenbestückung, zweiten Oszillator, Bandbreitenregelung, Magisches Auge und Großsichtskala mit Kreiselantrieb. Das Spulenaggregat ist mit Schalter zusammengebaut und gestattet den Aufbau eines erstklassigen KW-Gerätes.

Neue Kristallmikrofone zeigte die Firma Hermann Reuter, München 2, Briennerstraße 2, die die bisher aufgetretenen Nachteile der Papiermembran durch Wahl eines metallischen Trägers für die Membrane vermeiden und einen günstigen Kompromiß zwischen Spannungsabgabe und Frequenzcharakteristik bilden. Neben einem Handmodell (MM 108, Amateur-Sonderpreis DM. 45.—), das bei tragbaren Verstärkeranlagen verlangt wird, ist für ortsfeste Anlagen ein Tischmodell (M 110) herausgebracht worden. Das Handmodell eignet sich besonders für Amateur-Sendestationen. Alle Mikrofontypen werden mit einem Spezialstecker mit Bajonettverschluß geliefert. Die in den Mikrofontypen eingebaute Mikrofonkapsel MMK 01 ist einzeln erhältlich (Amateur-Sonderpreis DM. 15.—).

Die Firma H. Walther, Nürnberg, Gleimstraße 27, zeigte neben Hagenuk-Mikrofonen, Tonabnehmern u. a. keramische Bauteile bekannter Ausführung von Hescho. Beachtung fand ferner ein neuer, von der Fa. K. Schrüfer & Co., Erlangen, Postfach, hergestellter Superspulensatz für vier KW-Bereiche (22,4...3,4 MHz) sowie MW und LW.

Was sich UKW-Amateure wünschen

Deutsche Kurzwellen-Amateure, die sich auf das UKW-Gebiet begeben wollen und anderseits nicht immer imstande sind, sich große finanzielle Sprünge zu leisten, werden feststellen müssen, daß es heute noch sehr an brauchbaren UKW-Teilen und -Röhren mangelt. Insbesondere auch die deutsche Röhrenindustrie sollte bei der Planung zukünftiger Röhrenserien ein wenig an die Amateure denken. Was nützen die vielen gutgemeinten Vorschläge, der Amateur solle sich aktiv in das UKW-Leben einschalten, wenn es an den Mitteln fehlt? Es sollte schließlich auch bedenklich stimmen, daß die preisgekrönten UKW-Geräte anläßlich verschiedener Wettbewerbe fast ausschließlich mit „Original"-amerikanischen Teilen und Röhren zusammengestellt waren. Hier eine kleine Aufstellung von Teilen, die wir dringend benötigen. Möge sie der Industrie ein Anhaltspunkt sein.

Drehkondensatoren, kleine Abmessungen, induktionsarm, selbstverständlich mit bester Isolation, in Butterfly-Ausführung für Sender sowohl wie für Empfangsgeräte, isolierte Achsen, Kapazität 10...30 pF.

Drosseln für Heizstrom-, Gitterstrom- und Anodenstromwege, 100 µH...2 mH.

Röhren in der Bauart wie 9002, 9003, 6 J 6, 832 usw. Dazu Fassungen mit hochwertiger Isolation.

Versilberter Kupferdraht in Stärken von 0,5...3 mm Ø.

Bearbeitungsfähiges Isoliermaterial mit hoher Dielektrizität.

Versilberte Buchsen und Anschlußklemmen, Schalter mit versilbertem Kontaktmaterial.

Aluminiumrohr, 10...30 mm Ø, zur Selbstherstellung von Antennen.

Speisekabel mit Impedanzen zwischen 50...300 Ω.

Zf-Bandfilter für Zwischenfrequenzen 10...12 MHz.

H. Schweitzer

Kurzwellenrundfunk

Vatikan. Radio Vatikan bringt einen Deutschen Nachrichtendienst um 16.45 Uhr DSZ. auf der Frequenz von 15 120 kHz. Berichte über den Empfang sind erwünscht an: Mr. R. Beat Ambord, Radio Vaticano, Citta del Vaticano, Vatican.

Rumänien. Radio Bukarest verbreitet einen Nachrichtendienst in deutscher Sprache auf 11 900 kHz um 22.00—22.15 Uhr DSZ. Empfang fast immer gut.

Fernsehtechnik: Die Fernsehsendung

In der frühen Fernsehtechnik spielten mechanische Bildfeldzerleger eine ganz beherrschende Rolle. Nipkowscheiben, Spiegelräder und Linsenkränze waren die einzigen Mittel, um auf der Sendeseite zu einer erfolgreichen Bildzerlegung und -übertragung zu gelangen. Wenn auch heute noch derartige mechanische Sendeapparaturen eine gewisse Bedeutung haben, so ist doch die aktuelle Fernsehentwicklung über sie hinweggegangen. Die senderseitige wie übrigens auch die empfängerseitige Bildfeldabtastung geschieht ganz mit trägheitslosen elektronischen Mitteln. Es haben sich eine Reihe von Vakuumsenderöhren eingeführt, deren Beschreibung hier an den Anfang gestellt werden möge.

Sondenröhre

Bild 1 zeigt eine sog. Sondenröhre, wie sie vor allem zur Übertragung von Kinofilmen verwendet wird. Eine evakuierte Glashülle 1 enthält an ihrem einen Ende eine ebene Photokatode 2 und am gegenüberliegenden Ende der Röhre ist sie durch ein aufgeschmolzenes planes Abschlußfenster abgeschlossen. Eine Aufnahmeoptik 5 bildet nun das zu übertragende Bild auf die Photokatode 2 ab. Die entsprechenden Lichtstrahlen LS sind angedeutet. Von der Photokatode gehen nun Photoelektronen PhE und zwar von jeder Stelle der Katodenfläche mit einer der jeweiligen Helligkeit entsprechenden Stromdichte. Eine magnetische Abbildungsspule 8 umgibt als konzentrischer Zylinder die Vakuumröhre und sorgt dafür, daß die Bahnen der einzelnen Photoelektronen in der Ebene einer Sonde 6 wieder scharf gebündelt werden. Die Sonde 6 ist ein kleines Loch von Bildpunktgröße, welches in einen metallischen Zylinder 3 eingestanzt ist. Es können nun die Elektronen von einem einzigen Bildpunkt der Katodenoberfläche in das Sondenloch eintreten; sie werden dort an einer Prallfläche reflektiert und fallen jetzt auf eine Reihe hintereinander geschalteter Netze, die sämtlich so aktiviert und geschaltet sind, daß eine auftreffende Elektronenzahl eine größere Anzahl von Sekundärelektronen auslöst. Die in die Sonde eintretenden Photoelektronen lösen also eine Lawine von Sekundärelektronen aus, so daß am unteren Ende der gesamten Anordnung 3 ein wesentlich verstärktes Signal abgegriffen werden kann. Um nun nacheinander die Elektronen sämtlicher Bildpunkte in den Sondenverstärker zu leiten, wird die gesamte Stromverteilung der Photoelektronen durch Ablenkspulen 7 in Bild- und Zeilenrichtung vor der Sonde hin und her gelenkt. Man nutzt also von den Photoelektronen in jedem einzelnen Augenblick nur die eines einzelnen Bildpunktes aus, während alle übrigen auf die Röhreninnenwand treffen, von dort abgeleitet werden müssen und erst nutzbar werden, wenn die Ablenkfelder der Spulen 7 die jeweiligen Photoelektronen in die Sonde lenken.

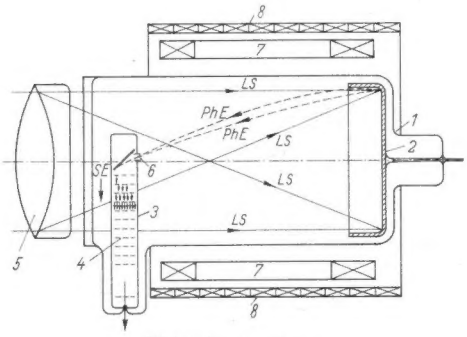


Bild 1. Sondenröhre

Speicherröhre

Die in Bild 2 gezeigte Röhre wird als Speicherröhre bezeichnet und verwendet bis zu einem gewissen Grade die ausgelösten Photoelektronen der einzelnen Bildpunkte während der gesamten Bildwechselzeit und nicht nur in der kurzen Zeit, wo der jeweilige Bildpunkt gerade abgetastet wird. Der Glaskolben 1 trägt eine isolierende Platte 2, auf deren Vorderseite sich eine sehr große und sehr dicht gelagerte Zahl mikroskopisch kleiner Photozellen befindet. Auf sie wird von einem planen Abschlußfenster der Röhre her und mit einer Optik 5 durch die Lichtstrahlen LS das fernzusendende Bild projiziert. Hierdurch gibt jede der isolierten Photozellen 3 eine entsprechende Anzahl von Photoelektronen ab, so daß sie sich gegenüber der rückwandigen Metallplatte 4 positiv elektrisch auflädt. Aus der seitlich angesetzten Röhre 7 schickt jetzt ein Strahlerzeugungssystem 8 einen durch die Fokussierspule 9 scharf gebündelten Elektronenstrahl auf das Photomosaik, so daß die Photozellen, die jeweils von diesen Abtastelektronen getroffen werden, sich wieder entladen können. Dadurch bricht das Feld zwischen den entladenen Elementarphotozellen und der Signalplatte 4 zusammen, ein kleiner dielektrischer Verschiebungsstrom ist die Folge, und man kann ihn als Signalstoß an einem äußeren Widerstand abgreifen, verstärken und übertragen.

Theoretisch hatte man gehofft, hier einen Empfindlichkeitsgewinn zu erzielen, wie es das Verhältnis der Bildpunktzeit zur gesamten Bildwechselzeit angibt. Dieser Erfolg ist nur zum Teil eingetreten, weil es nicht gelingt, die Abtastelektronen so auf das Mosaik zu lenken, daß sie dort verbleiben und zu einer wirklichen negativen Rückladung führen. Mit den praktisch erforderlichen Abtastgeschwindigkeiten von etwa 1000 Volt werden an dem Photomosaik erhebliche Sekundärelektronenmengen ausgelöst. Auch nach der Abtastung verbleibt eine Positivaufladung, und das Potentialgleichgewicht wird durch komplizierte Raumladungsverhältnisse vor dem Photomosaik bestimmt, auf die hier nicht näher eingegangen werden kann. Wenn durch diese Verhältnisse die Speicherröhre in den ursprünglichen Erwartungen zurückblieb, so ist sie es dennoch gewesen, mit der erstmalig Freilichtszenen bei mittlerer Beleuchtung übertragbar geworden sind. Ein weiterer Nachteil besteht noch darin, daß das Objektiv 5 verhältnismäßig lange Brennweite haben muß, um in das Innere der relativ großen Röhre hinein abbilden zu können, und das führt, wenn man gutes Öffnungsverhältnis der Optik anstrebt, zu großen Objektivdurchmessern.

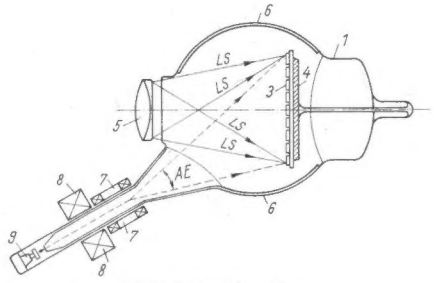


Bild 2. Speicherröhre

Bildwandler-Bildspeicher-Röhre

Bild 3 zeigt nun eine sog. Bildwandler-Bildspeicher-Röhre, die einen ganz erheblichen Fortschritt der Sendetechnik möglich gemacht hat. Hier projiziert das Objektiv 3 das fernzusendende Bild auf die durchsichtige Photokatode 2. Die Lichtstrahlen verlaufen also außerhalb des Vakuums, und es sind kurzbrennweitige Objektive, wie sie in der Kinotechnik üblich sind, anwendbar. Die Photokatode 2 ist wesentlich kleiner als die Fläche des Photomosaiks 4, das wir schon aus Bild 2 kennen. Trotzdem ist der an ihr ausgelöste Photostrom wesentlich größer, weil die Photokatode 2 zusammenhängend ist und in ihrer wirksamen Fläche nicht durch isolierende Abstände zwischen den einzelnen Mosaikelementen verringert. Die Abbildungsspule 9 bildet jetzt die Photoelektronenverteilung von 2 auf der Mosaikelektrode 4 in vergrößertem Maßstabe ab. Dabei wird die Auftreffgeschwindigkeit so gewählt,

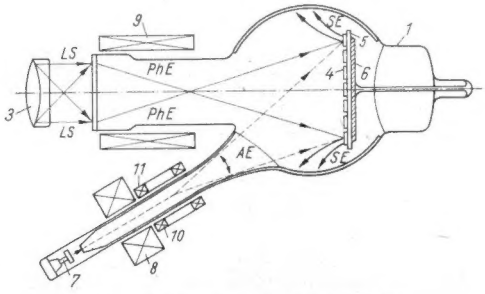


Bild 3. Bildwandler-Bildspeicherröhre

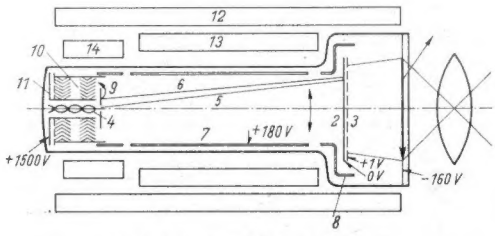


Bild 4. Image-Orthikon-Röhre

Funktechnische Fachliteratur

Grundlehren der Elektrotechnik

Teil I. Das elektrostatische Feld und der Gleichstrom. Von Gerhard Jentsch. Fachverlag Schiele & Schön, Berlin SO 36, 1949. 224 Seiten, 130 Abbildungen.

Während der erste Teil dieses für den Studierenden an Universitäten und Fachschulen bestimmten Buches die sich aus der Elektronentheorie ergebende Deutung der Elektrizität sowie die Elektrostatik und Gleichstromprobleme behandelt, ist der zweite Teil dem Magnetismus, den verschiedenen Arten elektrischer Maschinen und dem Wechselstrom gewidmet.

Tabellenbuch für Elektrotechnik

Von Wilhelm Friedrich, Carl Straub und Gottfried Voltz. 300 Seiten. 175. bis 199. Auflage. Ferdinand Dümmlers Verlag, Bonn. 1949. Preis br. DM. 3.80.

Zum Unterricht in Fachkunde, Fachrechnen und Fachzeichnen der Berufs-, Handwerker- und Fachschulen, sowie zum Selbstunterricht und praktischen Gebrauch für Elektroinstallateure und Elektrotechniker erscheint als Ausgabe C der Fach- und Tabellenbücher das für den Praktiker unentbehrliche Tabellenbuch für Elektrotechnik. Obwohl es in der Hauptsache auf Fragen eingeht, die vorwiegend den Elektropraktiker interessieren, kommt auch die Rundfunktechnik zu ihrem Recht. Besonders wertvoll ist die Zusammenstellung der für die Installation gültigen Vorschriften, wobei auch Blitzschutz und Blitzableiter berücksichtigt sind.

Wunderdinge aus Feinmechanik und Optik

Von Carl Hugo Fröhlich. 235 Seiten mit 59 Bildern. Carl Marhold, Verlagsbuchhandlung, Halle (Saale). Preis geb. DM. 7.80.

Dieses vorwiegend für Feinmechaniker und Optiker geschriebene Buch gibt in leicht verständlicher Sprache einen Einblick in die Technik hochwertiger optischer und feinmechanischer Instrumente. Auch für den Funktechniker, der aus Randgebieten manche Anregung zu entnehmen weiß, bietet das vorliegende Werk eine wertvolle Bereicherung seines Wissens.

Wörterbuch der Elektrotechnik

Englisch-Deutsch. Mit besonderer Berücksichtigung der Funk-, Fernseh- und Fernmeldetechnik. Zusammengestellt und bearbeitet von Dipl.-Ing. G. Swoboda und Dipl.-Ing. R. Filipowski. 320 Seiten. Wien 1948. Manzsche Verlagsbuchhandlung. Brosch. DM. 14.30, Ganzl. geb. DM. 17.60.

Wer als Funktechniker englische Fachliteratur bearbeitet, wird dieses wertvolle Wörterbuch, das etwa 16 000 Fachausdrücke enthält, als wichtige Arbeitsunterlage sehr zu schätzen wissen.

FUNKSCHAU-Auslandsbericht

Rückkopplungs-Superselektion

Die österreichische Firma Nowak entwickelte eine Schaltungsart, die unter dem Namen „Rückkopplungs-Superselektion" bekannt geworden ist. Durch eine Kombination von normaler Rückkopplung und frequenzabhängiger reziproker Gegenkopplung ist es gelungen, beim Einkreisempfänger eine extrem hohe Trennschärfe zu erzielen. Der Grundgedanke dieser Schaltung ist folgender: Bei normaler Rückkopplung wird der Scheitel der Resonanzkurve erhöht und mit Gegenkopplung bei gleichbleibender Hf-Spannung die Bandbreite eines Schwingkreises verkleinert. Da auch die Dämpfung einer derartigen Anordnung frequenzabhängig ist, läßt sich die Form der Resonanzkurve weitgehend ändern. Diese Anordnung hat sich im praktischen Gebrauch bewährt. So ist es in Wien unter den derzeitigen Senderverhältnissen möglich, die frequenzmäßig eng benachbarten Sender Wien II (Ravag), Wien-Rot-Weiß-Rot, Wien-Schönbrunn (Sendergruppe Alpenland) ohne Sperrkreis einwandfrei mit guter Bandbreite zu empfangen. Zum Vergleich sei angeführt, daß sich diese Sender mit einem Mittelklassen-Super nur unter Verwendung eines Sperrkreises trennen lassen. Es wurden bisher drei Empfängertypen der Nowaphon-Serie mit Rückkopplungs-Superselektion gebaut (Kleinstempfänger „Mignon", und die Geräte „Nowadyn" und „Superdyn"). Es soll nicht unerwähnt bleiben, daß der Preis dieser Empfangsgeräte nur die Hälfte der entsprechenden Superhets beträgt. H. W. B.

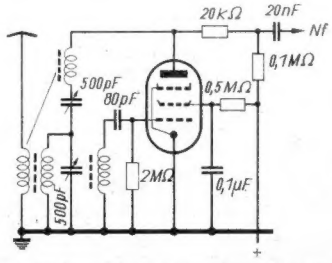


Bild 1. Prinzipschaltung der Rückkopplungs-Superselektion

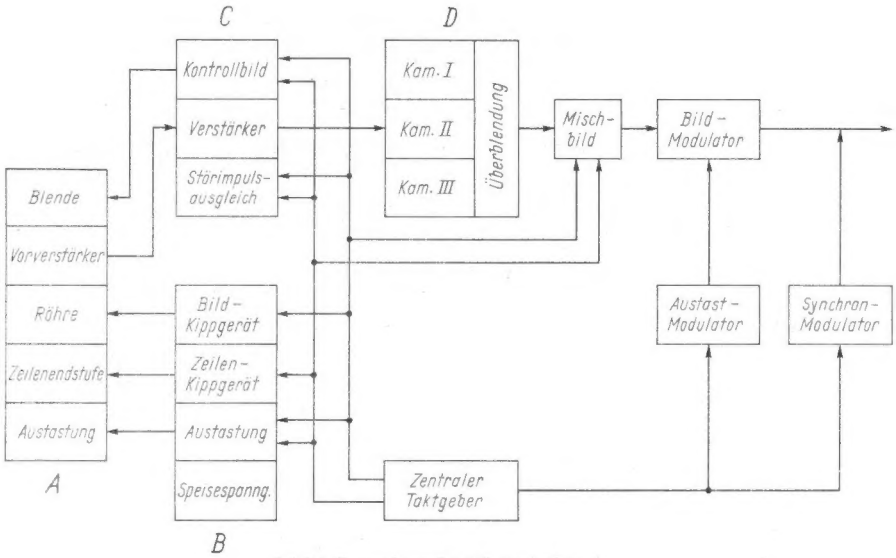


Bild 5. Fernsehsender (Blockschaltung)

daß eine größere Anzahl von Sekundärelektronen ausgelöst wird und auf die metallisierte Röhreninnenwand trifft. Entsprechend dieser vergrößerten Anzahl von Sekundärelektronen ist die Ladung des Mosaiks bei der Röhre nach Bild 3 weiterhin gegenüber derjenigen entsprechend Bild 2 vergrößert, und die in der gleichen Weise wie oben aus dem seitlichen Röhrenhals auftreffenden Abtastelektronen nehmen ein entsprechend verstärktes Signal von der Mosaikplatte ab. Die Raumladungsverhältnisse, die im Falle der Speicherröhre schon erwähnt wurden, liegen bei der Bildwandler-Bildspeicher-Röhre in ähnlicher Weise vor. Sie führen bei der einfachen Speicherröhre durch zeitlich und räumlich schwankende Stromverteilung zu einer störenden Abschattierung in der Bildfläche, die man durch kompensierende Schaltungen ausgleichen muß. Bei der Röhre nach Bild 3 ist das Intensitätsverhältnis zwischen dem regulären Signal und dem Störsignal wesentlich günstiger.

Image Orthikon

Die neueste und modernste Fernsehsenderöhre zeigt Bild 4. Sie ist während des Krieges in den USA unter dem Namen Image Orthikon entwickelt worden. Bei ihr ist wiederum ein Lichtstrahlengang möglich, der außerhalb des Vakuumraumes liegt, und auch hier wird auf der durchscheinenden Photokatode 1 das Lichtbild entworfen. Die entsprechenden Photoelektronen werden nun auf eine Mosaikelektrode 2 mittels der Spule 12 abgebildet. Die dort ausgelösten Sekundärelektronen werden vom Netz 3 abgesaugt. Die negative Aufladung der einzelnen Mosaikelemente wird durch den Elektronenstrahl 5 ausgeglichen. Er trifft auf die Rückseite des Mosaikträgers, der in diesem Falle aus einer sehr dünnen plangespannten Glasfolie besteht, und zwar ist ein Spezialglas verwendet worden, das wie ein Halbleiter wirkt. Die Elektronen im abtastenden Strahl 5 werden durch eine bremsende Elektrode 8 kurz vor dem Auftreffen auf die Glasfolie derart verlangsamt, daß eine Sekundäremission unterbunden ist, so daß also negative Ladungen auf der Glashaut sitzen bleiben und durch die Leitfähigkeit des Glases auf die Mosaikseite hindurchgelangen. Der von der Glasfolie zurückkehrende Reststrahl 6 ist nun in seiner Intensität dadurch moduliert, daß von der konstanten Intensität des vorlaufenden Strahles diejenige Elektronenzahl subtrahiert ist, die zum Ausgleich der jeweiligen belichteten oder unbelichteten Mosaikelemente benötigt wurde. Der rücklaufende Strahl 6 trägt also die Fernsehmodulation und wird in einem Sekundärverstärker 10 in seiner Intensität verstärkt. Diese Anordnung hat man sich ähnlich wie den Netzverstärker beim Sondenrohr in Bild 1 vorzustellen. Obgleich die technische Herstellung dieses letzten Senderohres durch verschiedene z. T. einander widersprechende technologische Forderungen ganz außerordentlich erschwert ist, so ist doch seine Leistungsfähigkeit sehr erheblich und man kann mit dieser Senderöhre noch bei Beleuchtungen übertragen, bei denen eine einwandfreie Kinoaufnahme bereits nicht mehr möglich ist.

Die in den Bildern 1 bis 4 beschriebenen Senderöhren werden in der Regel in Kammergehäuse einmontiert. Außer dieser Röhre enthält das Kameragehäuse noch einen Vorverstärker, die Endstufe des Zeilenkippgerätes und die Endstufe eines Impulsgenerators, mit dem der Strahlstrom der abtastenden Röhre während des Rücklaufes zwischen zwei aufeinander folgenden Zeilen und zwischen zwei aufeinander folgenden Rastern abgeschaltet wird. Das Kameragehäuse ist über ein Kabel mit dem Gerät für die Speisespannungen verbunden, während über das gleiche Kabel auch die abgehende Helligkeitsmodulation dem Verstärker zugeleitet wird. Die Blockdarstellung der Senderschaltung ist in Bild 5 wiedergegeben. Hier bedeutet A die Kamera mit den schon beschriebenen Einbauteilen und B ist das Gestell mit den Speisespannungen. Es liefert die Austastimpulse sowie die Bildkippspannung an das Kameragehäuse, und die Zeilenkippspannung wird vor ihrer letzten Endstufe der Kamera zugeleitet. Mit C ist das Kontrollgestell bezeichnet. In ihm befindet sich der Breitbandverstärker für die vom Vorverstärker der Kamera gelieferte Helligkeitsmodulation. Ein Teil der Ausgangsspannung betreibt im Kontrollgestell eine Kontrollröhre, auf der das aufgenommene Bild während der Sendung überprüft werden kann. Wie schon oben erwähnt, liefert das Kameragehäuse ein Fernsehbild, dem starke Störimpulse beigegeben sind. Durch ein entsprechendes Kompensationsgerät im Kontrollgestell lassen sie sich aber von Hand kompensieren, so daß ein fehlerfreies Modulationssignal den Verstärker bei C verläßt. Vom Kontrollbild aus und entsprechend seiner Aussteuerung wird die Blende in der Kamera durch eine Fernsteuerung bedient. Speisegestell B und Kontrollgestell C werden meistens zu einer kompakten Einheit zusammengebaut, während das Kabel zwischen der Kamera A und diesen beiden Gestellen bis zu 300 Meter lang sein kann (Bild 6). Die Fernsehmodulation aus dem Verstärker bei C wird nun dem Mischpult D zugeleitet. Auf ihm treffen sich die Modulationen sämtlicher an der Sendung beteiligter Kameras. Sie werden hier über kontrollierende Bildröhren und Oszillografen verglichen, und in einer Überblendungsschaltung wird das sog. Mischbild ausgewählt, welches im einzelnen Moment der übertragenen Szene am besten gerecht wird und über den Bildmodulator dem hochfrequenten Träger aufgedrückt wird und zur Sendung kommt.

Dem Bildmodulator wird außer der Fernsehmodulation auch noch der Austastimpuls zwischen jeder Zeile und der entsprechende zwischen jedem Raster aufgedrückt, und nach Verlassen des Bildmodulators werden dann die Synchronisierimpulse eingetastet. Austastmodulator und Synchronmodulator werden vom zentralen Taktgeber her gespeist, der auch die Synchronisierimpulse an das Kippgerät der Kameraröhre, der Kontrollröhren und des Mischbildes liefert. Außerdem muß der Taktgeber das Austastgerät und den Störimpulsausgleich mit Synchronisierimpulsen versorgen. Wegen der z. T. beachtlichen Kabellängen ergeben sich nun erhebliche Laufzeitdifferenzen zwischen den einzelnen Geräten des Senders, und man muß dementsprechend die Synchronisierimpulse eher an die Kamera liefern, als sie am Ende des Bildmodulators auftreten. Entsprechend der veränderlichen Länge des Kamerakabels muß nun diese Voreilung der Kamerasynchronisierung veränderlich sein, und sinngemäß kann man nur die Impulse am Ende des Sendekanals verspäten, und es ist üblich, hier eine fest eingestellte „Generalverspätung" zu wählen, die größer ist als die größte an der Kamera vorkommende und einstellbare Voreilung der Impulsfolge.

Um dem Kameramann und den mitwirkenden Schauspielern Nachricht zu geben, welche Kamera jeweils auf dem Sender liegt, sind Signallampen an der Kamera vorgesehen, die vom Mischbild aus bedient werden. Alles in allem ergeben sich eine große Anzahl von Signal-, Impuls-, Synchronisier- und Modulationsadern, die im normalen Studiokabel vorhanden sein müssen. Zur Veranschaulichung möge die in Bild 7 dargestellte Verbindungsmuffe zwischen zwei Kabelenden dienen.

Es sind besonders von seiten der schauspielerischen und darstellerischen Kreise dann und wann zweifelnde Äußerungen über die Aussichten eines Fernsehbetriebes geäußert worden und tatsächlich spielen beim Endergebnis, d. h. beim Publikumseindruck, neben den technischen Anforderungen viel zu viel psychologische Momente mit, als daß man eine genaue Vorhersage machen könnte. Inzwischen liegen aber aus den Vereinigten Staaten Berichte über die Aufnahme des praktischen Fernsehbetriebes beim Publikum vor. Erfreulicherweise scheinen daraufhin die früher geäußerten Befürchtungen absolut verfehlt zu sein. Eine Umfrage in den Kreisen, die wahlweise Fernsehen oder Hörrundfunk empfangen können, hat eine geradezu enthusiastische Befürwortung des Fernsehens ergeben. Es sollen Tage mit derart guten Programmen und Abendsendungen vorkommen, daß es heißt, an solchen Abenden sei „ein Stuhl vor dem heimischen Fernseher besser als ein Orchestersessel in einem der renommiertesten Broadway-Theater". Auch sollen sich bereits in diesem frühen Stadium sehr seriöse und berühmte Bühnendarsteller gerne dem Fernsehbetrieb zur Verfügung stellen. Die Anforderungen, die ein Fernsehsender an Schauspieler und Sendepersonal stellt, sind beträchtlich, und man muß bedenken, daß die abendliche Sendung von der Bühne im Grunde genommen einer gesamten Tonfilmdarstellung gleichkommt, wobei aber zusätzlich pausenlose und anschließende Regie verlangt wird. Denn das bequeme Hilfsmittel der Magnetofonaufzeichnung, mit seinem billigen Aufzeichnungs- und Löschverfahren, bietet sich einstweilen dem Fernsehen nicht in entsprechend gewandelter Form an. Aber eine Reihe von Kinogesellschaften soll sich bereits mit der Herstellung abendfüllender Fernsehspiele befassen, die dann an einzelne Fernsehsender ausgeliehen und verschickt werden.

Dr. habil. E. Schwartz

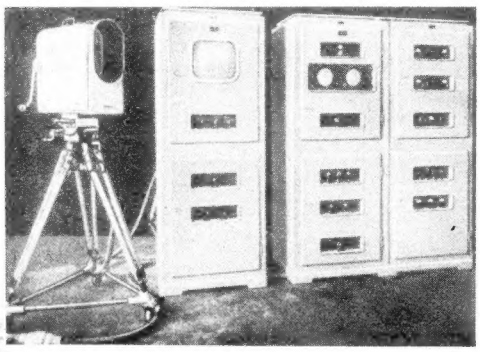


Bild 6. Kamerazug

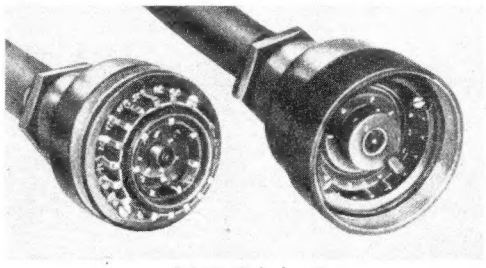


Bild 7. Kabelmuffe

FUNKSCHAU
Zeitschrift für den Funktechniker

Chefredakteur: Werner W. Diefenbach.

Redaktion: (13b) Kempten-Schelldorf, Kotterner Str. 12. Fernsprecher: 2025. Telegramme: FUNKSCHAU, Kempten (Allgäu). Für unverlangt eingesandte Beiträge wird keine Haftung übernommen. Nachdruck sämtlicher Aufsätze und Bilder nicht gestattet.

Mitarbeiter dieses Heftes: Ing. E. Bleicher, Dipl.-Ing. A. Cl. Hofmann, P. Karras, Ing. Fritz Kühne, Dr. R. Kretzmann, Dr. habil. E. Schwartz, J. Vith, Dr. Karl Weinrebe.

Verlag: FUNKSCHAU-Verlag Oscar Angerer, (14 a) Stuttgart-S., Mörikestraße 15. Fernsprecher: 7 63 29, Postscheck-Konto Stuttgart Nr. 5788. Geschäftsstelle München: (13b) München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Postscheck-Konto München Nr. 38 168. Geschäftsstelle Berlin: (1) Berlin-Südende, Langestraße 5. Postscheck-Konto Berlin Nr. 6277.

Anzeigenteil: Paul Walde, Geschäftsstelle München, München 22, Zweibrückenstraße 8. Fernsprecher: 3 20 56. Anzeigenpreis nach Preisliste 6.

Erscheinungsweise: Zweimal monatlich.

Bezug: Einzelpreis 70 Pfg. Monatsbezugspreis bei Streifbandversand DM. 1.40 zuzüglich 12 Pfg. Porto. Bei Postbezug monatlich DM. 1.40 (einschließl. Postzeitungsgebühr) zuzüglich 6 Pfg. Zustellgebühr. Lieferbar durch den Buch- und Zeitschriftenhandel oder unmittelbar durch den Verlag.

Auslandsvertretungen: Schweiz: Verlag H. Thali & Cie., Hitzkirch (Luz.). — Österreich: Arlberg-Zeitungsverlag Robert Barth, Bregenz a. B., Postfach 47. — Saar: Ludwig Schubert, Buchhandlung, Neunkirchen (Saar), Stummstraße 15.

Druck: G. Franz'sche Buchdruckerei G. Emil Mayer, (13b) München 2, Luisenstr. 17. Fernsprecher 36 01 33.

Bild 1. Hochwertiger Zweikreiser für Rundfunk und Telegrafie

FUNKSCHAU-Bauanleitung

Kurzwellenempfänger 3,0...25 MHz

Leistungsfähiger KW-Geradeausempfänger mit rauscharmer Hf-Stufe - Anodengleichrichter - zweistufiger Nf-Verstärker - Bandabstimmung in vier umschaltbaren Frequenzbereichen - Verstimmungsfreie Rückkopplungsregelung durch Schirmgitterpotentiometer

Der verhältnismäßig hohe Aufwand, den ein Zweikreis-Empfänger erfordert, hat dazu geführt, daß für Rundfunkempfang im Mittel- und Langwellenbereich fast nur mehr das Superhetprinzip angewandt wird. Die bei KW-Empfang auftretenden Spiegelfrequenzerscheinungen und der Doppelempfang der Stationen machen in diesen Bereichen einen Superhet mit Hf-Vorstufe erforderlich, dessen Aufwand beträchtlich höher liegt. Wie verschiedene kommerzielle Beispiele beweisen, ist es möglich, hochwertigen KW-Empfang mit dem Zweikreiser zu erhalten.

Hf-Verstärker

Um ausreichende Verstärkung auf höheren Frequenzen zu erreichen, wurde im Hf-Verstärker die Pentode EF 13 verwendet. Die Antennenkopplung geschieht induktiv. Da in der nachfolgenden Gleichrichterstufe Anodengleichrichtung angewandt wird, kann auf eine eingangsseitige Empfindlichkeitsregelung (z. B. Katodenregler) verzichtet werden. Der Anodenkreis ist induktiv an den Demodulationskreis angekoppelt.

Anodengleichrichter

Bei fehlender eingangsseitiger Empfindlichkeitsregelung bewährt sich die Anodengleichrichtung besonders, da Übersteuerungen vermieden werden. Soll das Gerät für maximale Empfindlichkeit gebaut werden, empfiehlt es sich, Gittergleichrichtung zu benutzen. In diesem Falle muß man jedoch einen Empfindlichkeitsregler (z. B. 10-kΩ-Regler in der Katodenleitung der Röhre EF 13) anordnen.
Die Rückkopplungsspulen sind über einen 30-pF-Kondensator an die Anode der Röhre EF 12 angekoppelt. Die Rückkopplungsregelung geschieht durch Verändern der Schirmgitterspannung mit Hilfe eines 10-kΩ-Reglers.

Abstimmkreise

Die Abstimmung nimmt ein handelsüblicher Zweifach-Drehkondensator vor, dessen Kapazität durch 200-pF-Serienkondensatoren verringert wird. Um eine genaue Abgleichung der resultierenden Abstimmkapazität zu ermöglichen, sind parallel zu den Verkürzungskondensatoren Trimmer geschaltet. Es ist somit möglich, in beiden Abstimmkreisen die Verkürzungskapazitäten auf genau gleiche Werte einzustellen.
Zum Aufbau des Spulenaggregates wurden keramische Spulenkörper mit veränderlichem Hf-Eisenkern verwendet. Außer dem induktiven Abgleich ist kapazitive Abgleichung mit Hilfe der zu den Spulen parallel geschalteten Trimmer möglich. Die Spulendaten gehen aus der Tabelle hervor.

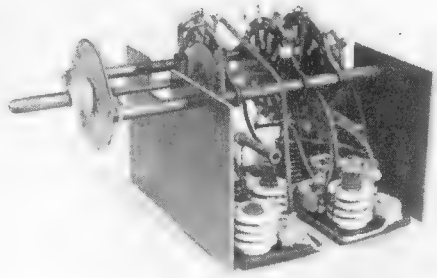


Bild 3. Spulenaggregat, Seitansicht rechts

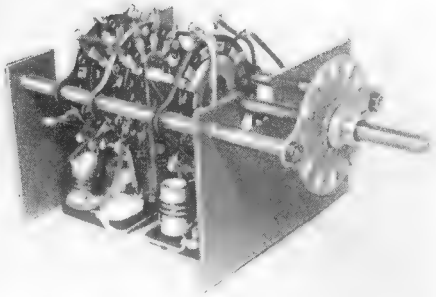


Bild 4. Spulenaggregat, Seitansicht links

Nf- und Netzteil

Die Tonfrequenzspannung gelangt über ein Siebglied (10 kΩ, 100 pF) und über den Lautstärkeregler zum Steuergitter der Nf-Vorröhre (Triodensystem der ECL 11). Der sich anschließende Endverstärker (Tetrodensystem der ECL 11) arbeitet widerstandsgekoppelt und ist mit kontinuierlichem Klangregler ausgestattet. Es sind Ausgangsbuchsen für niederohmigen Lautsprecheranschluß vorgesehen. Der Ausgangsübertrager ist im Gerät fest eingebaut. An die Ausgangsbuchsen können Kopfhörer gleichstromfrei angeschlossen werden, wobei sich durch die Fehlanpassung ein erwünschter Lautstärkerückgang ergibt, der bei der hohen Nf-Gesamtverstärkung nicht ins Gewicht fällt.
Mit Rücksicht auf Telegrafieempfang arbeitet der Nf-Verstärker ohne Gegenkopplung. Sie kann im Bedarfsfalle nachträglich evtl. abschaltbar eingebaut werden, falls auf Musikwiedergabe, z. B. mit Baßanhebung, Wert gelegt wird.
Der Netzteil mit der Doppelweg-Gleichrichterröhre AZ 11 besitzt eine für Kurzwellen ratsame sekundärseitige Hf-Entstörung (zwei Kondensatoren je 10 000 pF) und eine sorgfältige Anodenstromsiebung. Lade- und Siebkondensator sind je 50 µF groß. Die negative Gittervorspannung für den Nf-Teil erzeugen die in der ge-

Bild 2. Als Lautsprecher eignet sich besonders das Auto-Lautsprechersystem von Wigo

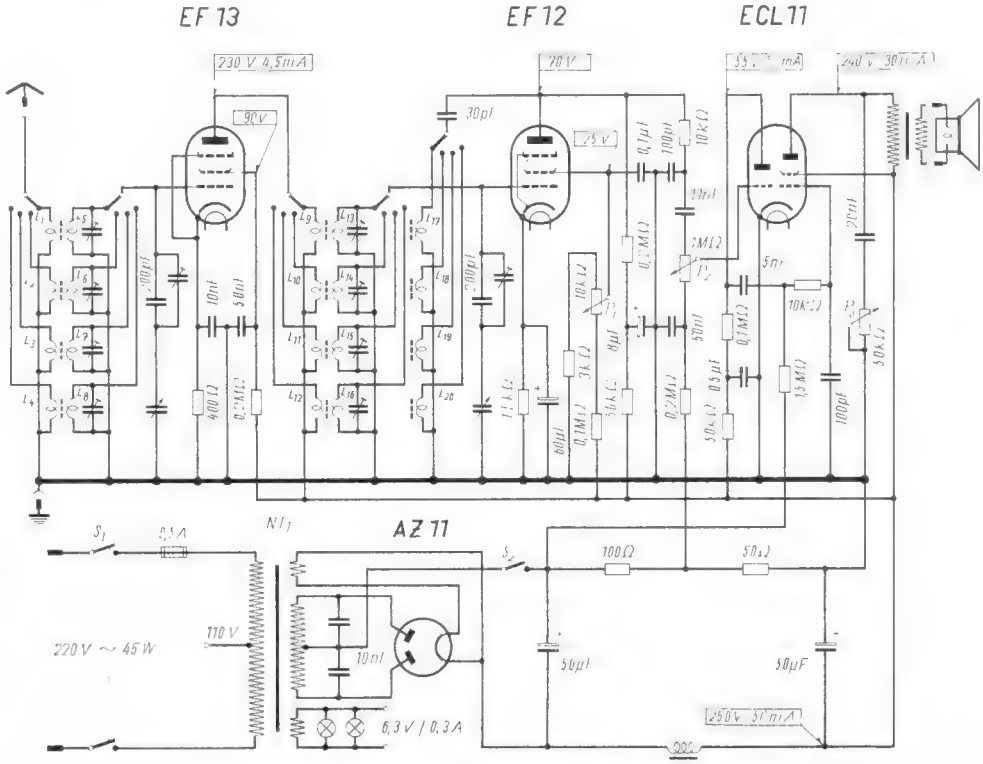


Bild 5. Schaltung des Zweikreis-Vierröhrenempfängers für Kurzwellen

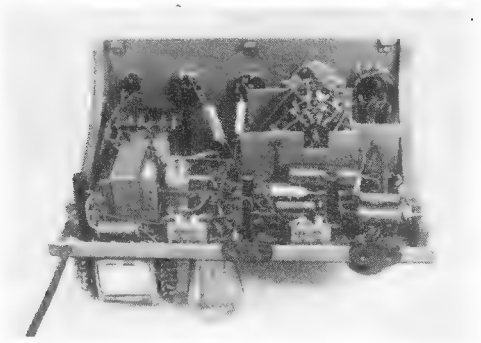


Bild 6. Aufbau unterhalb des Chassis

meinsamen Minusleitung angeordneten 100-Ω- und 50-Ω-Widerstände.

Aufbaueinzelheiten

Das Chassis ist zweiteilig ausgeführt. Es besteht aus einer 230×300 mm großen Frontplatte und einer Montageplatte mit den Abmessungen 300×215 mm. Beide Platten sind durch stabile Montagewinkel miteinander verschraubt.
Wie die Chassisrückansicht erkennen läßt, befinden sich Hf-Röhre EF 13 und Demodulatorröhre EF 12 links neben dem Abstimmdrehkondensator. Dahinter sieht man die Röhre ECL 11, während daneben der Netzteil mit der Röhre AZ 11, den Elektrolytkondensatoren und dem Netztransformator angeordnet ist. Vor dem Netztransformator befindet sich die Netzsicherung, die gleichzeitig zum Umschalten der Primärseite dient.
Die Schwingkreisspulen sind mit dem Wellenschalter zu einem Aggregat zusammengefaßt. Es enthält für jede Schwingkreisspule gleichzeitig den zugehörigen Trimmer.
An der Frontseite sieht man unter der Skala den Abstimmknopf, während in der unteren Reihe links Anodenspannungsschalter, Klangregler, Rückkopplungsregler, Wellenschalter und Lautstärkeregler untergebracht sind. Der Lautstärkeregler ist mit dem Netzschalter kombiniert.

Einzelteilliste

Keramische Kondensatoren (Dralowid)
250 V — Betriebsspannung: 30 pF, 2 Stück 200 pF

Keramische Trimmer (Dralowid)
10 Trimmer Nr. 6/20

Rollkondensatoren (Echo)
250 V — Betriebsspannung: 100 pF, 5 nF, 10 nF, 2 Stück je 50 nF, 0,1 µF, 0,5 µF
500 V — Betriebsspannung: 100 pF, 10 nF, 20 nF
2250 V — Betriebsspannung: 2 Stück 10 nF

Elektrolytkondensatoren (Neuberger, Philips)
6/8 Volt: 60 µF
300/350 Volt: 8 µF
500/550 Volt: 2 Stück 50 µF

Widerstände (Dralowid)
¼ Watt: 400 Ω, 1,5 Ω, 3 kΩ, 2 Stück je 10 kΩ, 2 Stück je 50 kΩ, 2 Stück je 100 kΩ, 3 Stück je 200 kΩ, 1,5 MΩ
½ Watt: 50 Ω, 100 Ω
1 Watt: 200 kΩ

Potentiometer (Dralowid)
0,25 Watt: 10 kΩ lin., 50 kΩ log., 1 MΩ log. mit Netzschalter

Sonstige Teile
1 Zweifach-Drehkondensator 2×500 pF (Dau), 2 Doppelbuchsen (Dreipunkt), 4 Stahlröhrenfassungen (Mozar), 1 Netztransformator 2× 300 V, 60 mA, 6,3 V, 2 A; 6,3 V, 0,6 A (Hegenbart Nr. 7434 NT 1), 1 Netzdrossel 60 mA (Hegenbart ND 552), 1 Wellenschalter 5×4 Kontakte (H. Müller), 3 keramische Spulenkörper K 4 (Mayr), 2 keramische Spulenkörper K 6 (Mayr), 1 Kippschalter (Bär), Kleinmaterial, wie Montagewinkel, Chassis, Schrauben, Schaltdraht

Röhren (Telefunken)
EF 13, EF 12, ECL 11, AZ 11

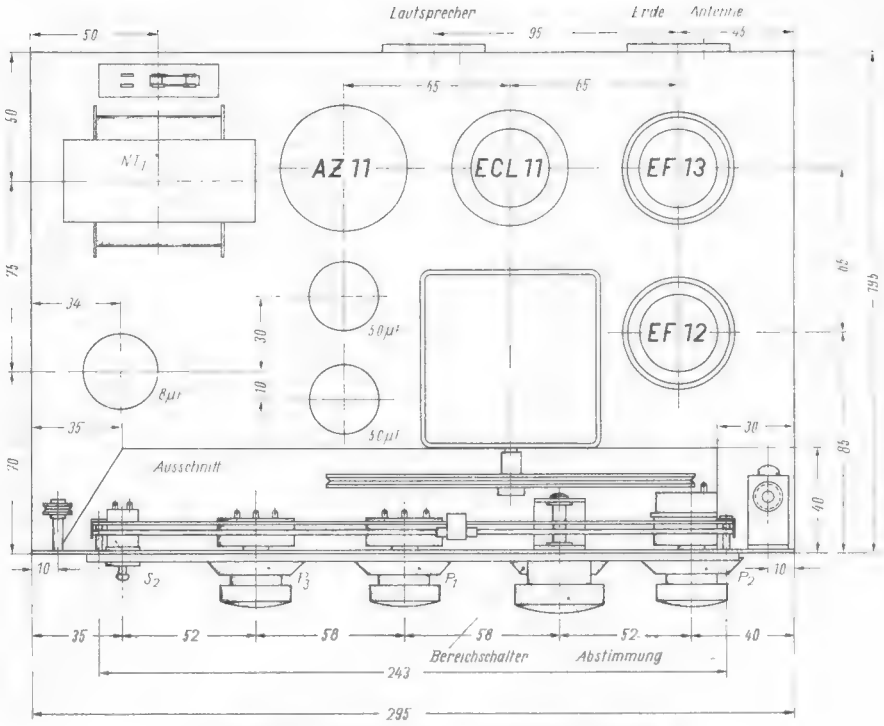


Bild 7. Einzelteilanordnung oberhalb des Chassis

Abgleichung

Der Abgleich geschieht in üblicher Weise durch Einstellen der Hf-Eisenkerne auf niedrigster Frequenz und Einregeln der Trimmer auf höchster Frequenz für jeden Empfangsbereich. Zuerst ist jedoch die Serienkapazität genau einzustellen. Die parallel zu den Serienkondensatoren angeordneten Trimmer müssen so verstellt werden, daß die Verkürzungskondensatoren genau gleiche Kapazitätswerte aufweisen.

Linearskala

Bandabstimmung und eine übersichtliche Linearskala ermöglichen eine einfache Abstimmung auch in den höheren Frequenzbereichen. Die Skala wird seitlich beleuchtet und ist in Frequenzen (MHz) direkt geeicht. Die auf der Drehkondensatorachse befestigte Antriebsscheibe besteht aus Pertinax. Sie ist mit einer Rille für das Skalenseil versehen und hat einen Durchmesser von 14 cm.

Wickeldaten $L_1 \ldots L_{20}$

Bereich (MHz)	Spulen	Windungszahl	Draht	Selbstinduktion µH	Kammer	Spulenkörper
3,0...5,8	L_1, L_3, L_9, L_{13}, L_{17}	35	30×0,05	19	1...3	K 4
5,6...10,2	L_2, L_6, L_{10}, L_{14}, L_{18}	18	30×0,05	4	1...3	K 4
10,2...18,5	L_3, L_7, L_{11}, L_{15}, L_{19}	11	30×0,05	1,6	1...3	K 4
18,5...25	L_8, L_{16}	3	1 mm CuL	0,73	[1])	K 6
	L_4, L_{12}, L_{20}	3	0,1 CuLS	0,73	[2])	K 6

[1]) Freitragend. [2]) Am Körper.

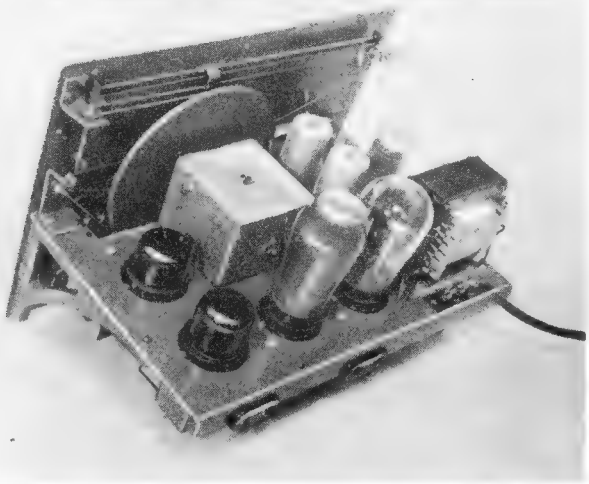


Bild 8. Das Chassis zeigt einen soliden Aufbau

Bild 9. Ansicht von rückwärts mit Netzteil (rechts)

Netzteile mit Selen-Gleichrichtern in Brücken-(Graetz-)Schaltung

Netzteil für Allstromgeräte

Für Allstromgeräte war bisher nur die Einwegschaltung diskutabel, die allgemein bekannt sein dürfte. Soweit im Netzteil ein Selengleichrichter vorgesehen war, mußte bei der Umschaltung von 220 V auf 110 V Netzspannung der Nachteil in Kauf genommen werden, daß sich bei 110 V Netzspannung ein prozentual größerer Spannungsabfall ergab, als bei 220 V. Die neuen Selengleichrichter können demgegenüber mit einer Anzapfung versehen werden, so daß sich eine Schaltmöglichkeit nach Bild 1 ergibt, womit der geschilderte Nachteil beseitigt ist.

Einwegschaltungen haben aber vor allem den Nachteil höherer Brummspannung gegenüber Doppelweggleichrichtern, so daß auch ein größerer Aufwand an Siebmitteln erforderlich ist. Im allgemeinen benötigt man einen Sieb- oder Ladekondensator von 32 µF, um die Brummspannung auf ein erträgliches Maß herabzudrücken.

Neben einigen Ausführungen für Einwegschaltung stehen bei den neuen Selengleichrichtern zunächst zwei Typen für Brücken-(Graetz-)Schaltung, also für Doppelweggleichrichtung zur Verfügung. Auf diese Weise ist es möglich, sich die Vorteile der Doppelweggleichrichtung, wie sie bei Wechselstromgeräten mit den Gleichrichterröhren ausgenützt werden können, auch bei Allstromgeräten zunutze zu machen (Bild 2). Der Lade- oder Siebkondensator muß jetzt nicht mehr eine Kapazität von 32 µF aufweisen. Man wird in jedem Falle mit höchstens 16 µF auskommen, um die Brummstörungen zu beseitigen. In vielen Fällen wird man einen der Kondensatoren mit kleinerer Kapazität bemessen können, so daß sich neben einer besseren Brummentstörung eine Preissenkung für Lade- und Siebkondensator ermöglichen läßt.

Bei einer Netzwechselspannung von 220 V erhält man mit einem Ladekondensator von 16 µF am Selengleichrichter in Brückenschaltung 270 V Gleichspannung. Rechnet man mit einem durchschnittlichen Spannungsabfall durch die Siebdrossel von 50 V, so stehen bei Belastung noch 220 V Anodengleichspannung zur Verfügung, was für jedes Gerät ausreicht, das mit den üblichen Röhren bestückt ist.

Netzteil für Wechselstromgeräte

Für Netzteile von Wechselstromgeräten bringt die Verwendung der neuen Selengleichrichter in Brückenschaltung weitere Vorteile. Wenn man davon absieht, daß bei einem Transformator in Sparschaltung für die Anodenspannung ein Selengleichrichter in Einwegschaltung die einfachste Form eines Wechselstrom-Netzteiles darstellte, jedoch der Nachteil der Einwegschaltung in Kauf genommen werden mußte, führt der neue Selengleichrichter in Brückenschaltung in jedem Fall

1. zur Einsparung der Heizwicklung für die Gleichrichterröhre und
2. zur weiteren Einsparung der halben Anodenwicklung bei Doppelweggleichrichtung.

Eine Netzteil-Schaltung mit Transformator in Sparschaltung zeigt Bild 3, während mit Bild 4 die Schaltung eines Normal-Transformators mit getrennten Wicklungen veranschaulicht ist. In beiden Schaltungen fehlt die Heizwicklung für die Gleichrichterröhre. Der Transformator kann also um die Heizleistung für die Gleichrichterröhre kleiner dimensioniert werden. Bei der Normalausführung nach Bild 4 wird durch die einfache Anodenwicklung weiterhin Wickelraum eingespart, so daß sich die Abmessungen des Transformators auch aus diesem Grund verkleinern.

Bei der vergleichenden Berechnung eines Transformators mit Gleichrichterröhre und eines solchen mit Selengleichrichter in Brückenschaltung nach Bild 4 kommt man zu dem Ergebnis, daß im Durchschnitt eine Einsparung von 10% des Eisenkernquerschnittes durch die Verwendung eines Selengleichrichters möglich ist. Bei dem immer noch schwer zu beschaffenden Dynamoblech ist eine solche Einsparung zu begrüßen. Durch den einfacheren Transformator ist weiterhin eine Einsparung an Kupferlackdraht möglich. Insgesamt macht sich dies bei der Herstellung des Transformators preislich schon bemerkbar.

Die Selengleichrichter in Brückenschaltung sind für eine effektive Wechselspannung von 250 V bemessen. Wird ein Ladekondensator von 8...16 µF vorgesehen, so ist eine ungesiebte Gleichspannung von etwa 305 V zu erwarten. Bei der Verwendung eines Permanent-Lautsprechers erhält man dann eine gesiebte Anodenspannung von etwa 250...260 V. Die Verwendung eines fremderregten Lautsprechers ist möglich, wenn der Spannungsabfall der Erregerspule nicht mehr als 85 V beträgt. Mit der dann noch verbleibenden Anodenspannung von etwa 220 V kommt man in den meisten Fällen aus. Bei größerem Spannungsabfall der Erregerspule muß ein anderer Typ des Selengleichrichters gewählt werden.

Für reine Wechselstromgeräte kann man nach Bild 5 außerdem von der Möglichkeit Gebrauch machen, die Anodenwicklung überhaupt wegfallen zu lassen und den Transformator lediglich als Heiztransformator für die Empfängerröhren zu bemessen. Der Selengleichrichter in Brückenschaltung liegt dann z. B. bei 220 V direkt am Netz, so daß am Ladekondensator mit 16 µF wie beim Allstromnetzteil 270 V ungesiebte Anodenspannung zur Verfügung stehen. Bei einer Netzspannung von beispielsweise 110 V wäre beim Normaltransformator der primäre Wickelabschnitt 110...220 nicht belastet. Im vorliegenden Fall nach Bild 5 dagegen wirkt der Transformator bei 110 V Netzspannung als Spartransformator, so daß der Selengleichrichter unabhängig von der Netzspannung jeweils an einer Wechselspannung von 220 V liegt. Eine bessere Ausnützung eines an sich schon räumlich kleinsten Netztransformators ist wohl kaum mehr möglich.

Ing. E. Bleicher

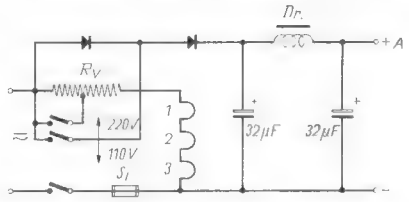


Bild 1. Allstrom-Netzteil mit Umschaltmöglichkeit des Selengleichrichters für 220 und 110 V Netzspannung

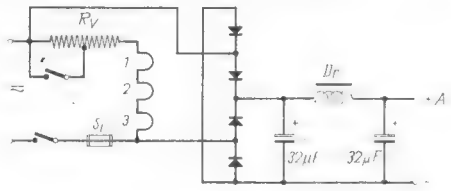


Bild 2. Allstrom-Netzteil mit Selengleichrichter in Brückenschaltung

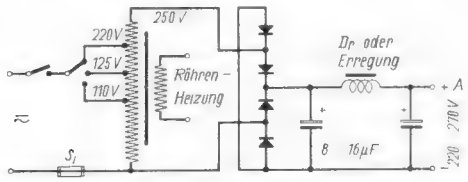


Bild 3. Spartransformator mit Selengleichrichter in Brückenschaltung

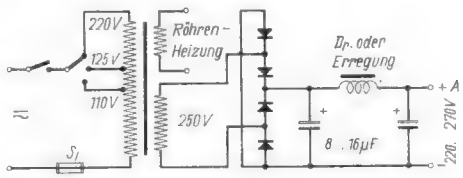


Bild 4. Normaltransformator mit Selengleichrichter in Brückenschaltung, bei dem die Gleichrichter-Heizwicklung und eine Hälfte der Anodenwicklung wegfallen können

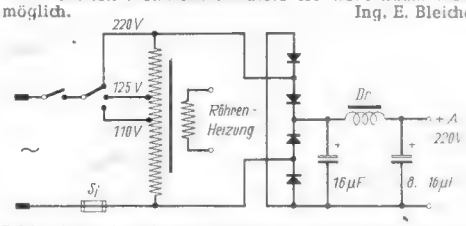


Bild 5. Einfache Netzteil-Schaltung für Wechselstrom mit Selengleichrichter in Brückenschaltung, wenn nur ein Heiztransformator vorgesehen werden soll

Die interessante Schaltung: DREIKANAL-VERSTÄRKER für Wechselstrombetrieb

Ein Optimum an Wiedergabegüte gestattet die getrennte Verstärkung der tiefen, mittleren und hohen Frequenzen. Der in Bild 1 gezeigte Mehrkanalverstärker kann ohne weiteren Vorverstärker an die Signaldiode oder an den Tonabnehmer angeschaltet werden. Potentiometer P_1 regelt die Lautstärke aller Kanäle gemeinsam. Dahinter teilt sich das Frequenzband in Mittel-, Hoch- und Tieftonkanal. Zur Vorverstärkung der beiden ersten Kanäle wird gemeinsam die Röhre ECH 4 benutzt. Der im Tieftonkanal parallel zum Anodenwiderstand angeordnete 50 000-pF-Kondensator schneidet die hohen und mittleren Frequenzen ab. Sein günstigster Wert hängt von dem verwendeten Tieftonlautsprecher und dessen Ankopplung an die Endröhre ab. Die beiden vor den Endröhren angeordneten Lautstärkeregler gestatten eine getrennte Regelung beider Kanäle. Hinter dem Lautstärkeregler der Mittel-Hochton-Stufen zweigt der eigentliche Hochtonkanal ab, der sich ausgangsseitig mit P_4 regeln läßt. Das Hochtonsystem, ein Kristall-Lautsprecher, ist an die Endröhre über zwei 0,1-µF-Kondensatoren angeschaltet.

Katodenwiderstand der EL 12 und 35-Ω-Widerstand in der gemeinsamen Minusleitung sind veränderlich, um die genauen Betriebsdaten einstellen zu können. Die Tiefton-Endstufe kann auch als Gegentaktverstärker ausgeführt werden. Bei entsprechendem Mehraufwand können für die einzelnen Kanäle getrennte Röhren verwendet werden (z. B. zwei Röhren EF 12 an Stelle der Röhre ECH 4.

In der Schaltung wurde der Netzteil nicht berücksichtigt, da er normal bemessen werden kann und von der allgemein üblichen Dimensionierung nicht abweicht. Es empfiehlt sich jedoch, die Siebmittel möglichst groß zu bemessen, um eine brummfreie Tieftonwiedergabe zu erzielen. Die kritischen Anodenspannungen sollen in einer zweigliedrigen Siebkette geglättet werden.

P. Karras

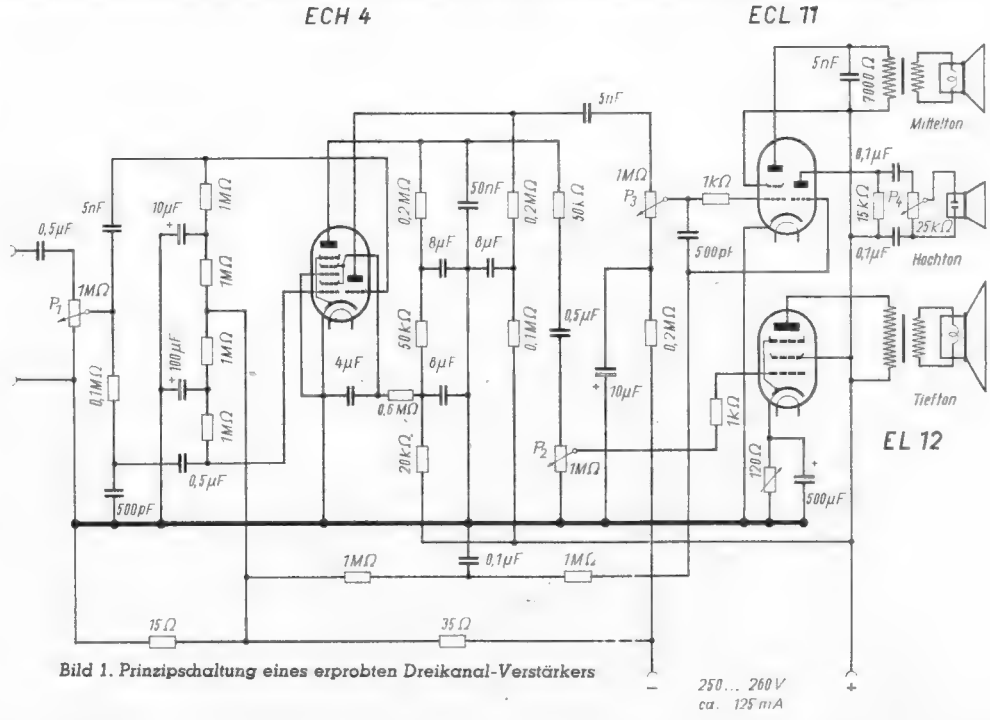
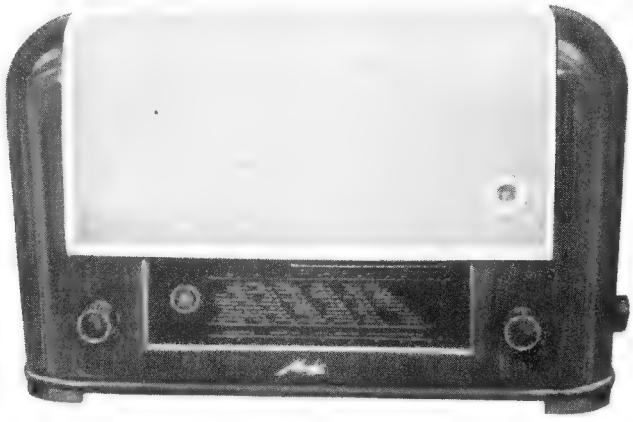


Bild 1. Prinzipschaltung eines erprobten Dreikanal-Verstärkers



WIR FÜHREN VOR:

GROSSUPER „DIPLOMAT I"

Superhet: 6 Kreise, 6 Röhren

Wellenbereiche: MW, LW, KW

Röhren: ECH 4, EF 9, EF 9, EBL 1, EM 4, AZ 1

Netzspannungen: 120, 220 V Wechselstrom

Sicherung: 1,0 A

Skalenlampen: 2× 6,3 V, 0,3 A

Eigenschaften: Vorkreis, Oszillatorkreis, Zweifachkondensator; Zf-Saugkreis; 2 zweikreisige Zf-Bandfilter; Diodengleichrichtung, dreistufige Schwundregelung; zweistufiger Nf-Teil; Gegenkopplung mit Höhen- und Tiefenanhebung; permanentdynamischer Lautsprecher; Hochtonlautsprecher; Tonabnehmeranschluß, zweiter Lautsprecheranschluß; Edelholzgehäuse

Zwischenfrequenz: 473 kHz

Abmessungen: Breite 640 mm, Höhe 400 mm, Tiefe 300 mm

Gewicht: 16 kg

Preis: DM. 495.— mit Röhren

Hersteller: Metz, Apparatefabrik, Fürth/Bayern.

Während früher Spitzensuperhets in der Regel mit Hf-Vorstufe ausgerüstet waren, bietet heute die Industrie Großsuperhets ohne Hf-Röhre, jedoch mit sorgfältig ausgefeiltem Nf-Teil mit Doppellautsprecher, ohne in der Preisklasse zu hoch zu liegen.

Ein typischer Vertreter des erfolgreichen Großsuperhets wird von der Firma Metz im Gerätebauprogramm 1949/50 herausgebracht. Der 6-Kreis-6-Röhrensuperhet „Diplomat I (W 66)" erscheint in der üblichen Standard-Röhrenbestückung der E-Serie, verwendet jedoch im Zf-Verstärker und in der Nf-Vorstufe an Stelle der sonst gebräuchlichen Verbundröhre ECH 4 jeweils eine Regelpentode EF 9. Neben einer entsprechend höheren Empfindlichkeit erhält man so durch dreistufige Schwundregelung, die sich auch auf die Nf-Vorstufe erstreckt, einen recht ausgeglichenen Fernempfang. Die hohe Empfindlichkeitsreserve ermöglicht im zweistufigen Nf-Teil eine mit Höhen- und Tiefenanhebung kombinierte Gegenkopplung. Der sich aus der Höhenanhebung ergebende größere Frequenzbereich kommt durch einen zweiten, als Hochtonsystem dienenden permanentdynamischen Lautsprecher zur Geltung, der über einen 4-µF-Kondensator sekundärseitig angekoppelt ist. Klangregler, Magisches Auge, Schwungradantrieb und Großsichtskala vervollständigen den Komfort.

In seinem elektrischen und mechanischen Aufbau verdient der „Metz-Diplomat I" uneingeschränktes Lob. Das Gerät ist in allen Einzelheiten stabil und betriebssicher konstruiert und repräsentiert deutsche Wertarbeit im besten Sinne des Wortes. Die übersichtliche saubere Verdrahtung unterhalb des Chassis, die kurzschlußsichere Montageleisten verwendet, erleichtert später etwaige Reparaturen. Ferner ist auf der abnehmbaren Bodenplatte das Schaltbild aufgedruckt.

Das Edelholzgehäuse wurde ausreichend groß gehalten, um die Klangeigenschaften voll ausnutzen zu können. Es benutzt eine für den deutschen Gerätemarkt neuartig geschwungene Linienführung, die etwas an die Gehäusegestaltung schwedischer Luxusempfänger erinnert. Obwohl bei Erscheinen des Gerätes mancher Grossist die Verkaufsaussichten eines so sehr von der bisher gewohnten geraden Gehäuseform abweichenden Empfängers skeptisch beurteilt hat, konnten die Erfahrungen des Einzelhandels das Gegenteil bestätigen. Der anspruchsvolle Kunde hat sich zum „Diplomat I" bekannt. Obwohl der Käufer das gleiche Gerät unter der Bezeichnung „Botschafter" zu etwas niedrigerem Preise mit der üblichen geraden Gehäuseausführung erhalten kann, sind in München beispielsweise viermal so viel Geräte mit der geschwungenen Gehäuseform abgesetzt worden.

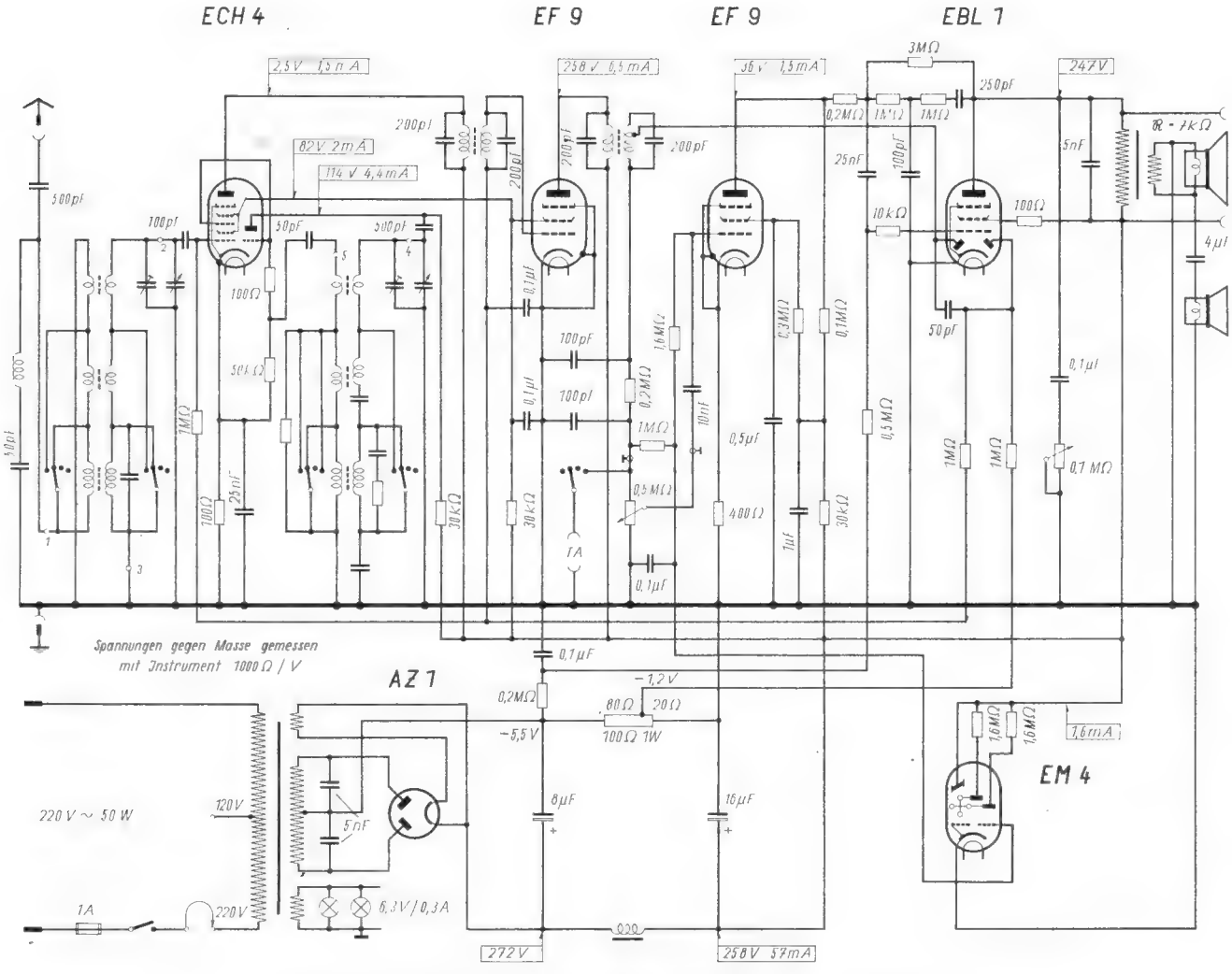


Bild 1. Schaltung des 6-Kreis-6-Röhren Großsuperhets „Diplomat I"

Resonanzwiderstandsmesser

Von der Messung des Resonanzwiderstandes wurde selten Gebrauch gemacht, da technische Meßgeräte zu dessen Messung bisher nicht zur Verfügung standen. Der im folgenden beschriebene Resonanzwiderstandsmesser der Fa. Funktechnische Werkstätten A. Klemt, Olching b. München, gestattet die rasche und bequeme Messung von Resonanzwiderständen der Größe 1 kΩ... 1 MΩ und 10 Ω...10 kΩ.

Prinzip und Ausführung des Gerätes

Die Generatorspannung U wird über einen ohmschen Widerstand R an den zu messenden Parallelschwingkreis mit dem Resonanzwiderstand R_X angelegt (Bild 1). Im Resonanzfall ist R_X rein ohmisch, zugleich ist sein Betrag ein Maximum. Das Maximum der Spannung U_X gibt den Resonanzfall an, während der Betrag von U_X ein Maß für den Betrag des Resonanzwiderstandes R_X ist, und zwar gilt

$$R_X = \frac{R}{\frac{U}{U_X} - 1}$$

Bei bekanntem Widerstand R und bekannter Generatorspannung U läßt sich demnach R_X durch eine Messung der Spannung U_X bestimmen. Sind R und U

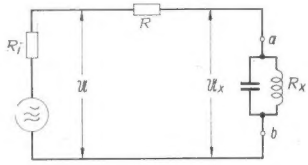


Bild 1. Meßprinzip des Resonanzwiderstandsmessers

konstant, so kann, wenn R_X aus U_X für diesen Fall ermittelt worden ist, für alle weiteren Meßfälle U_X direkt an einer Widerstandseinheit, die dann die Größe von R_X angibt, geeicht werden. Die Resonanzwiderstandsmessung wird dann, wie bei der Widerstandsmessung bei Gleichstrom, mit den bekannten Ohmmetern, auf eine unmittelbare Spannungsmessung zurückgeführt.

Nach den oben beschriebenen Verfahren wurden zwei Resonanzwiderstandsmesser zur Messung von Resonanzwiderständen der Größe 1 kΩ...1 MΩ und 10 Ω... 10 kΩ im Frequenzbereich 0,1...20 MHz entwickelt (Bild 3). Der Hochfrequenzgenerator umfaßt diesen Frequenzbereich in fünf Stufen. Die Auskopplung der Ausgangsspannung erfolgt induktiv. Diese wird mittels eines konzentrischen Hochfrequenzkabels der eigentlichen Meßanordnung, die am Ende des Hochfrequenzkabels an einem Tastkörper untergebracht ist, zugeführt. Das ermöglicht es auch, Messungen innerhalb fertiger Geräte oder festverlegter Meßobjekte auf einfache Art durchzuführen.

Der Resonanzwiderstandsmeßbereich von 1 kΩ...1 MΩ bzw. 10 Ω...10 kΩ ist in zwei umschaltbare Bereiche unterteilt, und zwar in 1 kΩ...30 kΩ bzw. 10 Ω...300 Ω und 10 kΩ...1 MΩ bzw. 100 Ω...10 kΩ. Bild 7 zeigt die Ausführung einer Skala.

Die Resonanzwiderstandsmessung selbst ist denkbar einfach. Nach Anschluß des zu messenden Schwingungskreises wird mit der Frequenzskala diejenige Frequenz eingestellt, bei der das Anzeigeinstrument einen Höchstwert anzeigt. Nach Eichung der Generatorspannung auf einen bestimmten Wert, was durch Drücken eines am Tastkörper befindlichen Druckknopfes und Einstellen des Instrumentes auf eine bestimmte Eichmarke vorgenommen wird, können die Resonanzfrequenz auf der Frequenzskala und der Resonanzwiderstand in kΩ am Anzeigeinstrument abgelesen werden. Durch einen in den Tastkörper eingebauten Umschalter kann an die Meßklemmen (an Stelle des zu messenden Schwingungskreises) wahlweise ein Kondensator bzw. eine Induktivität geschaltet werden, so daß die Messung von Induktivitäten der Größe 0,5 µH...5 mH und von Kondensatoren der Größe 0...10 000 pF möglich ist. Das Anzeigeinstrument wird dabei lediglich als Höchstwertanzeiger verwendet, während der Meßwert an weiteren auf der Frequenzskala untergebrachten Skalen in µH und mH bzw. pF abgelesen werden kann.

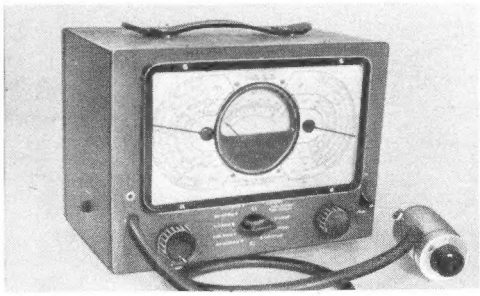


Bild 2. Ansicht des Resonanzwiderstandsmessers

Meßbeispiele

Die Bedeutung der Resonanzwiderstandsmessung und die Verwendung des Resonanzwiderstandsmessers lassen sich am besten an Hand mehrerer Meßbeispiele zeigen.

In Bild 4 sind die gemessenen Resonanzwiderstände üblicher Schwingungskreise mit einer Kapazität von 50...500 pF im Lang- und Mittelwellenbereich dargestellt. Man erkennt den Unterschied zwischen Spulen mit Volldraht und Litzenbewicklung, namentlich im Mittelwellenbereich. Im Langwellenbereich kann bei richtiger Dimensionierung des Volldrahtes in vielen Fällen auf eine Litzenwicklung verzichtet werden, da die Unterschiede zwischen Litzen- und Volldrahtbewicklung geringfügig sind. Es ist noch die Verminderung des Resonanzwiderstandes der eingebauten Schwingungskreise bei kleiner werdender Kapazität bzw. höheren Frequenzen hervorzuheben, die durch die verlustbehafteten Schalter-Schalt- und Röhrensockelkapazitäten entstehen.

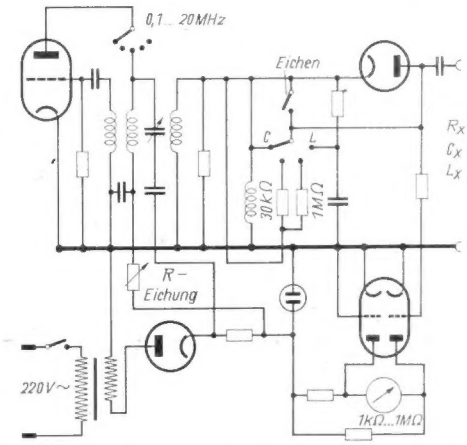


Bild 3. Prinzipschaltung des Resonanzwiderstandsmessers

Bild 5 zeigt die Resonanzwiderstände von Oszillatorschwingungskreisen. Bemerkenswert sind die Resonanzwiderstände im Langwellenbereich (Kurve 1 und 2), die sich hier im Verhältnis von 1:10 bei einer Frequenzänderung von 1:1,6 ändern.

Die Messung des Resonanzwiderstandes gibt auch z. B. beim Aufbau einer Senderschaltung, bei der Fehlersuche an Zwischenfrequenzbandfiltern, Oszillator- und Eingangskreisen wertvollen Aufschluß, da gleichzeitig neben dem Resonanzwiderstand auch die Resonanzfrequenz erhalten wird.

Auch der Frequenzgang von Breitbandverstärkern läßt sich rasch messen. An Stelle der üblichen Messung des Verhältnisses Ausgangsspannung/Eingangsspannung einer Verstärkerstufe wird lediglich der „Resonanzwiderstand" (Außenwiderstand) der Verstärkerstufe gemessen. Bild 6 zeigt hierfür ein Meßbeispiel, in dem der wirksame Außenwiderstand einer mittels Selbstinduktion entzerrten Verstärkerstufe bei verschiedenen ohmschen Anodenwiderständen dargestellt ist. Aus den gemessenen Kurven läßt sich ohne weiteres der erforderliche einzubauende Anodenwiderstand (z. B. 5 kΩ) entnehmen.

Es ist nicht nur möglich, Resonanzwiderstandsmessungen an stationären Schwingungskreisen, bestehend aus Kapazität und Induktivität, durchzuführen, sondern auch an nichtstationären Gebilden, wie z. B. Hochfrequenzkabel oder Antenne. Je nach der Frequenz verhalten sich diese entweder wie Parallelresonanzkreis mit hohem „Resonanzwiderstand" oder wie Serienresonanzkreis mit niedrigem „Resonanzwiderstand". Bild 8 zeigt das Verhalten einer Antenne. Gemessen wurden nach der ersten Resonanzstelle die Widerstandsmaxima und -Minima.

Bild 9 zeigt die gemessene Dämpfung (ausgezogene Kurve) eines konzentrischen Hochfrequenzkabels als Funktion der Frequenz. Es wurde jeweils der „Resonanzwiderstand" des in Resonanz befindlichen Kabels gemessen (gestrichelte Kurve). Aus dem Wellenwiderstand z und der Länge des Kabels l läßt sich die Dämpfung berechnen.

$$(\beta l = \frac{R}{Z} \text{ für } \beta l < 0{,}2)$$

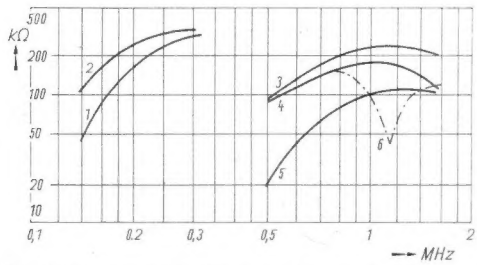


Bild 4. Resonanzwiderstände von Lang- und Mittelwellenschwingungskreisen. Kurve 1: 0,1 CuL, Kurve 2: 6×0,04, Kurve 3: 20×0,07 Spule ausgebaut, Kurve 4: 20×0,07 Spule eingebaut, Kurve 5: 0,1 CuL, Kurve 6: 20×0,07 (zu tiefe Eigenresonanz der Antennenspule)

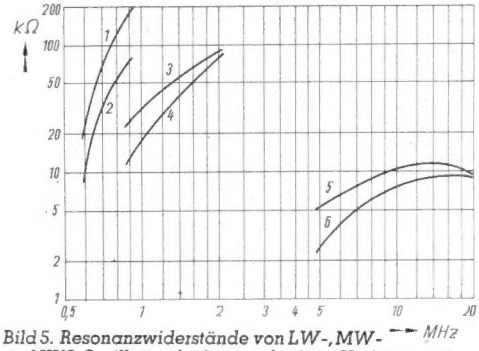


Bild 5. Resonanzwiderstände von LW-, MW- und KW-Oszillatorschwingungskreisen. Verkürzungskondensator in Reihe mit der Spule. Kurven 1 und 3: 20×0,07, Kurven 2 u. 4: 0,1 CuL, Kurve 5: 1,0 CuL, Kurve 6: 0,4 CuL

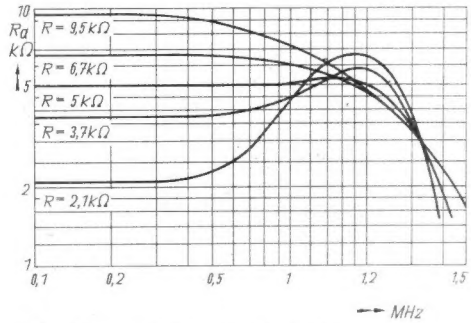


Bild 6. Wirksame Außenwiderstände einer entzerrten Verstärkerstufe als Funktion der Frequenz. Parameter: Verschiedene ohmsche Anodenwiderstände

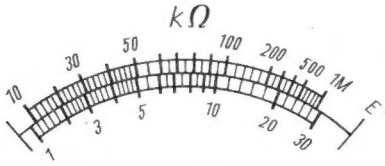
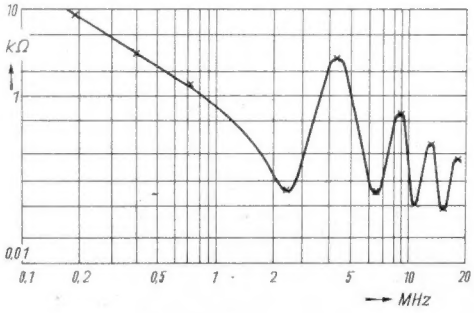


Bild 7. Skala eines Resonanzwiderstandmessers



Rechts: Bild 8. Verhalten einer Antenne als Funktion der Frequenz

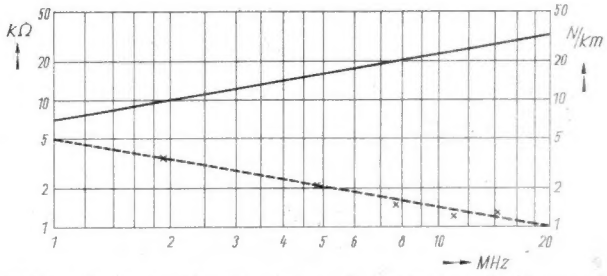
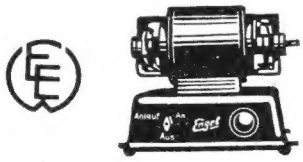


Bild 9. „Resonanzwiderstände" eines konzentrischen Hochfrequenzkabels (Meßpunkte gestrichelte Kurve) und die daraus errechnete Dämpfung als Funktion der Frequenz

KÖRTING:
Maximus II und Maximus Rex
Membranen mit Tauchspulen und Spinnen
sowie alle gebräuchlichen Membranen sofort lieferbar
Alfred Hartmann, Bremen
Schwachhauser Ring 47

- Radioschränke
- Radio-Sesseltruhen (fahrb.)
- Plattenspielschränke
- Plattenspielschatullen

mit und ohne Einbau nach eig. u. gegeben. Entwürfen
Tonmöbelbau HÄGELE
STUTTGART-Zuffenhausen
Langenburger Straße 31



Einanker-Umformer

für Rundfunk und Kraftverstärker an Gleichstromnetzen und Batterien in seit 25 Jahren bewährter Ausführung / Liste FS 66

Ing. ERICH u. FRED ENGEL
Elektrotechnische Fabrik
WIESBADEN - DOTZHEIMER STRASSE 147

Achtung! **Gelegenheitsangebot**

Hochfrequenz-abgeschirmte Leitungen

5.700 m	1 x 0,5 qmm	o/o m	20.—
2.000 m	2 x 0,5 qmm	o/o m	22.—
2.900 m	3 x 0,5 qmm	o/o m	24.—

Aufbau: Cu-Litze, isoliert, Cu-Abschirmung, außen gummiisoliert.

Bei geschlossener Abnahme Sondervereinbarung

Ferner zu Sonderpreisen:
Schaltlitzen-, Drähte, Gummileitungen, Mikrofonleitungen, Widerstände, Rundfunk-Zubehör.

Anfragen erbeten unter Nr. 2779 A

Sonderangebot

in einwandfreien neuen Röhren, keine regenerierten Röhren. Verkauf nur an Wiederverkäufer. Sofort ab Lager lieferbar. Versand ab DM. 50.- netto franko.

	DM.		DM.
AF 3	9.—	**EF 11**	8.50
AF 7	8.—	**EF 12**	8.50
AL 2	15.—	**ECH 11**	13.—
AD 1	16.—	ECH 4	15.—
AK 1	14.—	EBL 1	14.—
A 408	4.—	EL 2	14.50
AH 100	9.—	EH 2	3.50
AF 100	5.—	**L 413 (134)**	5.50
AD 101	9.—	LK 430	9.50
AK 2	17.—	LK 4200	9.50
AL 1	14.—	H 4128 (1284)	10.—
CF 3	9.90	**UBF 11**	11.—
CF 7	9.50	UCH 21	19.—
CL 4	15.40	UBL 21	20.—
DDD 25	8.50	UCL 11	16.—
DAC 25	7.—	VCL 11	15.—
DF 11	9.60	**AZ 1**	3.—
EBF 11	10.80	G 354	2.50
W 4080	5.50	G 1064	3.—
X 4122	13.—	**UY 1**	4.—
EF 9	9.—		

Nicht einwandfreie Röhren werden bei sofortiger Rücksendung ersetzt. Es handelt sich um Kassapreise. Lieferung nur gegen Nachnahme. Zwischenverkauf vorbehalten.

WEIDE & Co., G.m.b.H.
Hamburg 1, Burchardstr. 22, Tel. 32 16 81-83

TELADI

Die hochwertigen
TELADI-Kondensator-Mikrophone,
batterieloser Betrieb, jetzt **stark preisermäßigt**

Der größte Verkaufserfolg
Kondensator-Mikrophone K 47 N
Zwergausführung, zweistufig, batterieloser Betrieb nur noch **DM. 290.— o. R.**

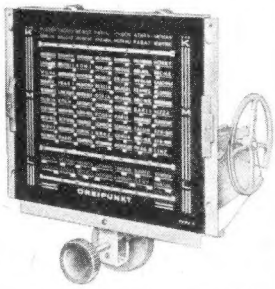
TELADI-Hochleistungs-Autosuper
3 Bereiche - Kurz-Mittel-Lang
Einteilige Ausführung
Netz- und Batteriebetrieb

Fordern Sie Druckschrift über uns. Lieferprogramm

TELADI O.H.G.
DÜSSELDORF, KIRCHFELDSTRASSE 149

Dreipunkt-Großflächen-Skala

T 6 für Super u. Groß-Super
m. 3 Ber. (grün/weiß/rot)



Genau geeicht · Erstklassige Ausführung
Leichte Lesbarkeit durch große Schrift
Geräuschloser Gang mit Schwungtrieb · Mit NSF-Drehko geeicht · Maße über alles 240x240x20mm · Freie Glasgr. 200x180 mm · Mit Drehkowinkel u. 2 Fassung.

Einführungs-Preis DM. 18.— brutto
Händler Sonderrabatte!

Willy Hütter, Nürnberg-O, Mathildenstraße 42

Parnex - Schaltdrähte 0,5 mm, 0,8 mm, 1,0 mm
Parnex - Kontaktlitzen 18 x 0,10 mm
Hochfrequenzlitzen
Lack-Seide-Drähte 0,10-0,35 mm
Gewebe-Isolierschläuche
Hescho - Rundfunk-Kondensatoren v. 0,5-150 pF
liefert
Hermann Klasing & Krug
Gesellschaft für Elektro-Isolierungen m. b. H.
(13b) Ingolstadt a. d. D., Unterer Graben 2

Transformatoren von **1-1000 VA**
und
Drosseln für
Fernmeldewesen
Rundfunkempfänger
Meßgeräte, Elektromedizin
Amateursender, Kraftverstärker
Starkstrom- und Beleuchtungstechnik

DIPL.-ING. ERNST PLATHNER
KLEINTRANSFORMATOREN
HANNOVER, AACHENER STRASSE 38

MENTOR-TELEFON-MITHÖRER

für jeden Fernsprechteilnehmer unentbehrlich

Ermöglicht auch bei erheblichen Nebengeräuschen ein einwandfreies, störungsfreies telefonieren, läßt bei

wichtig. Gesprächen auch eine zweite Person mithören. Gespr. können erforderlichenfalls sof. mitstenografiert werden.

ING. DR. PAUL MOZAR
DÜSSELDORF-GRAFENBERG - SCHLIESSFACH 2706
Fabrik für Elektrotechnik und Feinmechanik

Bei Mengenabnahmen Sonderrabatte

TRANSFORMATOREN

T 10 110/220 V 2×800 V 110 mA, 12,6 V 3 A, 13,5 V 3 A ..... brutto DM. 36.—

T 6 110/220 V 2×280 V 60 mA, 4 V 1,2 A, 4/6,3 V 3 A ..... brutto DM. 19.50

T 55 Spartrafo 220/250 V 35 mA, 4 V 0,4 A, 6,3 V 1,2 A ..... brutto DM. 8.10

T 44 Heiztrafo, 110/220 V 2,4/4/6,3/4,8/8/12,6 V ..... brutto DM. 6.—

Dr 30 Drossel 30 mA 8 Hy 600 Ohm br. DM. 3.60

Dr 60 Drossel 60 mA 9 Hy 380 Ohm br. DM. 6.—

RS 12 Schwenkspulensatz mit Rückkopplung, Antennenkopplung u. selbsttät. Wellenschalter brutto DM. 6.—

RS 20 Bandfilter-Zweikreis-Spulensatz brutto DM. 5.—

Einbau-Sperrkreise, fest eingestellt ..... brutto DM. 2.80

Sortimente

I Schrauben, ca. 1700 Stück, 18 Sorten 2 und 3 mm ..... netto DM. 20.—

III Hohlnieten, ca. 1000 Stck. 2-4 mm 10 Sorten versch. Längen netto DM. 5.—

IV Vollnieten, ca. 1700 Stück, 17 Sorten 1,2-3 mm ..... netto DM. 10.—

V Unterlegscheiben, Metall u. Pertinax, 19 Sort. ca. 1560 Stck. netto DM. 5.—

VI Lötösen, Nietösen, Federn, Filzringe, Filzpuffer, ca. 1000 St. netto DM. 5.—

Gummikabel NSH 3×4 qmm Kupfer, je 35 m a. Rollen m. Stecker u. Kupplung, zur Verlängerung für Verstärker, Lautsprecher-Anlagen usw., Baubetriebe, Schausteller usw., statt DM. 100.- netto DM. 50.—

Restposten

HF-Kerne 7 mm ..... % netto DM. 6.—
Knöpfe mit Schrauben ..... % netto DM. 15.—
Doppelknöpfe ..... % netto DM. 25.—
Sirutoren ..... netto DM. —.50

Kupferlackdraht, Trafokörper usw., Schrauben, Nieten, Hohlnieten, für Fabrikanten Restposten

RUDOLF SCHMIDT, elektr. und techn. Geräte
HANNOVER, Göttinger Chaussee 10

W & B-
Elektrolyt-Kondensatoren
von hoher Qualität

Sämtliche Typen für Rundfunk und Fernmeldewesen

Wohlleben & Bilz
Fabrik elektrischer Kondensatoren u. Apparate GmbH.
Berlin-Tempelhof, Borussiastraße 22

Röhrensockel A & E 13.- DM. % - ker. Scheibentrimmer alle gangb. Werte 32.40 - 57.60 DM. % ker. Kond. 27.30 - 75.- DM. % - vollker. Spulensätze mit Schalter, Fabrikat Hescho; Audion KML DM. 8.10. - Supers. KML DM. 22.50 - Supers. mit 3 gespr. Kurzwellenber. ML DM. 26.75 - AZ 1, AZ 11, RGN 1064 DM. 2.90.

Liste A 7 besonders günstig

ELEKTROGROSSHANDLUNG
GERD KRÄMER, KONZ/MOSEL

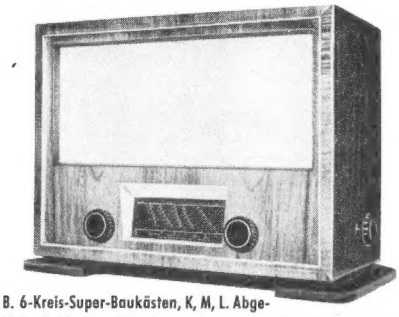
Magnetophon-Spezialwerkstätte

Reparaturen, Umbauten, Modernisierungen sämtl. Typen (auch Wehrmacht u. Selbstbau) **rasch und preiswert**
Sonderanfertigung v. Geräten u. Einzelteilen
Verkauf und Vermietung kompletter Geräte
Service - Messungen - Abgleich - Beratung

Laboratorium für Funktechnik und Elektroakustik
Dr. A. BURKHARD, München 42, Helmpertstraße 3

NEUE BAUKÄSTEN

der Schlager der Elektromesse München



Z. B. 6-Kreis-Super-Baukästen, K, M, L. Abgebildete Gehäuse, völlig komplett bis zur Rückwand mit Industriechassis u. hochwertigen Industriebauteilen m. Röhrensatz **DM. 161.35**

Neue Spulensätze (KW-Bandspreizung)
Lautsprecher, Einzelteile, Röhren zu äußersten Preisen

Fordern Sie kostenlos und unverbindlich Prospekt!

v. Schacky und Wöllmer
München 19, Joh.-Seb.-Bach-Straße 12

Zu kaufen gesucht:

Siemens-Störmeßgeräte

Type STMG 1869 (mit Netzanschlußgerät)
(u. Type STMG 1867/1868 (tragb. Geräte)

auch unvollständig und in beschädigtem Zustand

Angebote unter Nummer 2780 S

Drehspul-Milliamperemeter

aus kommerz. Beständen, neu, 0,5 mA Endausschlag, 40 mm Montageloch, Flansch, 46 x 46 mm, Preis DM. 11.— Nachnahmevers.

RADIO - WEHMEYER
(23) Oldenburg (Oldb.)
Nadorster Straße 96

Unsere bewährten Geräte

nunmehr billiger und in verbesserter Ausführung

EMPFÄNGERPRÜFSENDER DM. 462.-
UJM 20 M 0,1-20 MHz

SELBSTINDUKT.- u. KAPAZITÄTS-MESSGERÄT DM. 288.-
LC 580 K 0,5-5000 µH 0-50000 pF

Beide Geräte berücksichtigen die kommende Wellenumstellung und den UKW-Empfang

Erfragen Sie bitte unsere Rabattsätze

KIMMEL GMBH - MÜNCHEN 23 - OSTERWALDSTRASSE 69

Wir liefern ab Lager **Einanker-Umformer**
(zur Umformung von Gleich- in Wechselstrom)

UCO 3	200 VA	110 V =/220 V	DM. 264.-
UCO 3	200 VA	220 V =/220 V	DM. 264.-
UCO 4	400 VA	110 V =/220 V	DM. 298.-
UCO 4	400 VA	220 V =/220 V	DM. 298.-

spritzwassergeschützt, vollk. rundfunkentstört.

ZIEGLER Elektromaschinenbau, ETTLINGEN / Baden

Kaufe Röhren Einzelteile
größere Posten

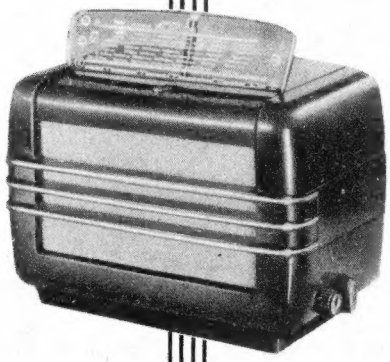
CONRAD
(13a) HIRSCHAU
Oberpfalz

Metz-Radio

Hohe Leistung, edler Klang, schöne Form, günstiger Preis

Metz APPARATEFABRIK · FÜRTH i/BAY.

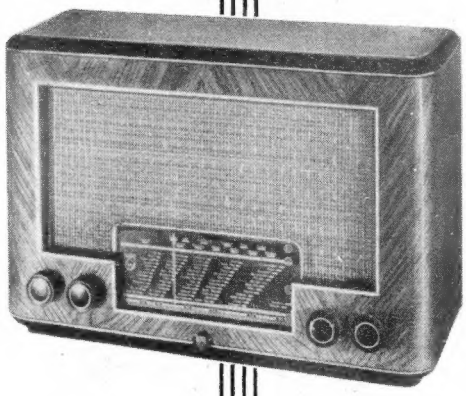
Die neuen PHILIPS Empfänger



PHILIPS „PHILETTA A"

Ein Vollsuper mit weltweitem Empfang

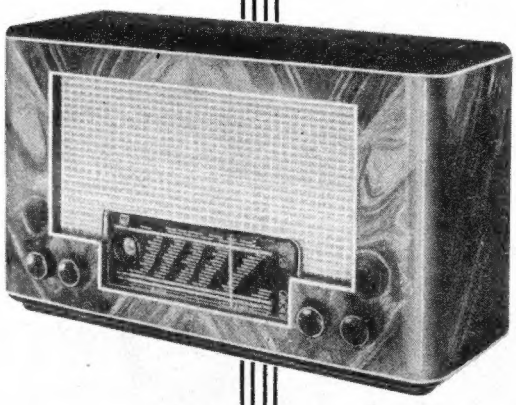
4 Röhren mit 6 Funktionen, 5 Kreise und 1 Saugkreis, 3 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, Einsteckskala, mit einem Griff auswechselbar, permanent dynamischer Vollklanglautsprecher, ohne Antenne und Erde betriebsfähig, umschaltbar für alle Stromarten und Spannungen, klein und leicht, ein unentbehrlicher Begleiter im eleganten Koffer. Abmessungen: 265 x 185 x 155 mm. Preis: DM 265.-.



PHILIPS „MERKUR"

Ein Super von Format und Kultur

5 Röhren mit 7 Funktionen, 6 Kreise und 1 Saugkreis, 3 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, Einsteckskala, mit einem Griff auswechselbar, permanent dynamischer Hochleistungslautsprecher, Tonqualität und Bandbreite regelbar, Anschluß für Tonabnehmer und 2. Lautsprecher, hochglanzpoliertes vornehmes Nußbaumgehäuse, umschaltbar für 110/125/220 V Wechselstrom, Abmessungen: 490 mm breit, 335 mm hoch, 200 mm tief, Gewicht ca. 9 kg. Preis: DM 345.-.



PHILIPS „SATURN"

Ein Großsuper der Weltklasse

6 Röhren mit 8 Funktionen, 6 Kreise und 1 Saugkreis, 5 Wellenbereiche, abgestimmt auf den neuen Wellenplan, 2 gespreizte Kurzwellenbänder, Einsteckskala mit Effektbeleuchtung, mit einem Griff auswechselbar, Magisches Auge mit 2 Anzeigesystemen, Luxusgehäuse in hochglanzpoliertem Nußbaum, permanent dynamischer Orchester-Lautsprecher, Tonblende kombiniert mit Bandbreitenregler, Anschluß für Tonabnehmer und UKW-Vorsatzgerät, Anschluß für 2. Lautsprecher, umschaltbar für 110/125/220 V Wechselstrom. Abmessungen: 590 mm breit, 360 mm hoch, 225 mm tief. Gewicht: ca. 10 kg. Preis: DM 525.-

PHILIPS VALVO WERKE G·M·B·H

HAMBURG